
CALSAT 3 2 利用ガイド

最初に確認すること

[CALSAT 3 2の配布圧縮ファイルに含まれるファイル](#)

[CALSAT 3 2の起動](#)

[CALSAT 3 2の機能](#)

[CALSAT 3 2のアンインストール](#)

[時計は正確に合わせて](#)

画面の機能別エリアについて

表示エリア

[衛星位置情報の数値表示エリア](#)

[世界地図上の衛星軌跡表示エリア](#)

[観測点から見た方位仰角表示エリア](#)

[衛星から見た可視範囲の地図表示エリア](#)

[衛星の軌道面内位置表示エリア](#)

[可視時間帯数値表示エリア](#)

[コモンビュー時間帯数値表示エリア](#)

ボタンエリア

[計算日時変更ボタンエリア](#)

[未定義ボタンエリア](#)

[表示衛星切り替えボタンエリア](#)

[方位仰角、可視範囲、軌道面表示切り替えボタンエリア](#)

[現在位置からN周期分の位置表示ボタンエリア](#)

[衛星可視お知らせアラームボタンエリア](#)

その他エリア

[ツールバーエリア](#)

メニューバー

[観測点の設定と変更](#)

[衛星グループの設定と変更](#)

[衛星の軌道要素ファイルの更新](#)

[衛星の情報設定ファイルへの情報追加](#)

各種コントロール機能

[アンテナ \(PIC-NIC\) のコントロール](#)

[アンテナ \(USB-FSI0\) のコントロール](#)

[アンテナコントロールパネルの設定と変更](#)

[トランシーバ \(FT847\) のコントロール](#)

[トランシーバ \(IC910\) のコントロール](#)

[トランシーバ \(TS2000\) のコントロール](#)

[トランシーバ \(IC820\) のコントロール](#)

[DDEインターフェース](#)

[レジストリ](#)

プログラムの著作権・利用・再配布について

免責・禁止事項

CALSAT32 for Windows

Copyright (C) 2000-2011 Masanori.Aida / JR1HUO

<mailto:masanori.aida@nifty.com>

<http://homepage1.nifty.com/aida/>

2012年06月29日

[次へ](#)

最初に確認すること

CALSAT32は、Microsoft社のVISUAL BASIC 6.0 (SP6)で作成しました。

動作が確認されているOSは[Windows XP, Vista \(32\), Vista \(64\), 7 \(64\)](#)です。 **CALSAT 3 2**が実行される環境はさまざまであるため、GPUや動作クロックの違いによって計算および表示速度に差が生じます。位置計算と表示は基本的に毎秒行いますが、処理速度の遅いパソコンでは表示の更新が数秒ごとになる場合もあります。

CALSAT32の表示画面は、640*480ピクセル以上のモードで表示できます。 広い画面モードで相対的に小さくて見にくい場合、表示モードを変更すると見やすくなります。

1024*768ピクセルで表示



640*480ピクセルで表示



CALSAT 32の配布圧縮ファイルに含まれるファイル

CALSAT 32の配布圧縮ファイル(Calsat32Verxxx.zip)に含まれるファイルは、つぎの6個です。 使い慣れた解凍ソフトで同じディレクトリに解凍してください。

setup.exe
Calsat32.msi
InstMsiA.exe
InstMsiW.exe
setup.ini
CALSAT32.TXT

CALSAT 32をインストールするには、

[setup.exeをクリック](#)するとインストーラーが起動します。 デフォルトでは、各自の「マイドキュメント」に Calsat32 という名前のフォルダが作成され、必要なプログラムがコピーされます。 インストール先を変更したい場合には、インストールの作業の中で指定することができますのでインストーラーの指示に従って作業をして下さい。

インストール先のディレクトリには、つぎの11個のファイルがコピーされます。

Calsat32.exe
CALSAT32.INI
ELEM.TXT
GROUP.TXT
MACRO.TXT
MAP.BMP
RING.WAV
SATINFO.TXT
SHADE.BMP
Az-V.TXT
EI-V.TXT

バージョンアップを行う場合には、

古いバージョンをアンインストールした後に、インストールしてください。 アンインストール時には、インストール時にコピーされたファイルはすべて削除されるので、各種の設定ファイルなどが必要によってあらかじめ保存し、インストール後に書き戻してください。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

CALSAT32の起動

プログラムの起動は、

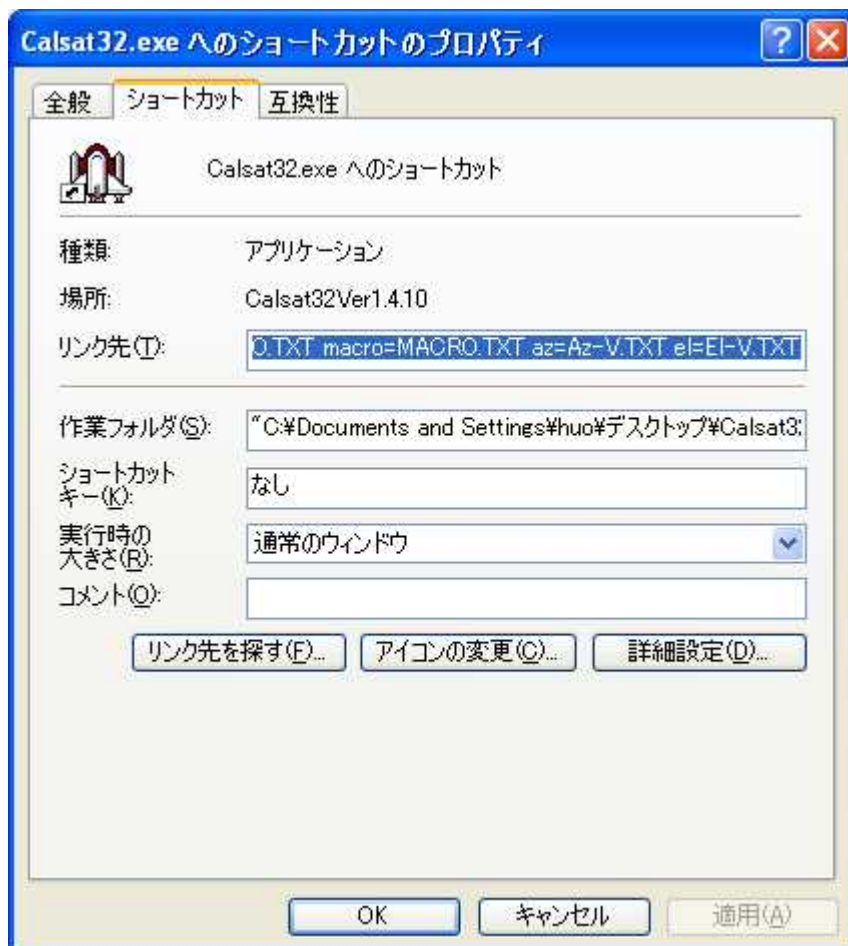
CALSAT32をインストールすると、インストールしたフォルダに Calsat32.exe があります。起動はこの実行ファイルをクリックします。 必要に応じてデスクトップにショートカットを作成するとよいでしょう。

起動時のコマンドラインにはCALSAT32が動作するために必要な各種設定ファイル名を指定することができます。 省略時には以下の指定をした場合と同じになります。

```
ini=CALSAT32. INI  
elem=ELEM. TXT  
group=GROUP. TXT  
satinfo=SATINFO. TXT  
macro=MACRO. TXT  
az=Az-V. TXT  
el=El-V. TXT
```

具体的な指定方法は、

- ・ デスクトップに Calsat32.exe のショートカットを作成します。
- ・ 作成したショートカットを適当な名前に変更します。
- ・ 作ったショートカットを右クリックしてプロパティのウィンドウを開きます。



- ・リンク先(I):のテキストボックスにある Calsat32 のリンク先の文字列の後ろに、ファイルの種類を示すキーワードとファイル名を指定します。
- ・複数のファイルを指定する場合には、スペースで区切って指定します。

以下に例を示します。

"C:\Documents and Settings\hugo\Desktop\Calsat32Ver1.4.10\Calsat32.exe" ini=CALSAT32.INI
elem=ELEM.TXT group=GROUP.TXT satinfo=SATINFO.TXT macro=MACRO.TXT az=Az-V.TXT
el=El-V.TXT

CALSAT32に設定ファイル名を与える機能を使うことで、複数の観測点毎に ini ファイルを作成し対応するショートカットを準備することで、簡単に異なる地点での計算をそれぞれのウィンドウを開いて行うことができます。 応用としては異なったCOMポートに接続されたトランシーバをそれぞれコントロールすることが可能で、IPアドレスが異なった PICNIC の先に接続されたローテータのコントロールも同様なので、複数の衛星、太陽、月、惑星などを同時にリアルタイム追尾することや、それぞれに MACRO を記述してファイル名を指定することで自動運転も可能です。

プログラムの終了は、

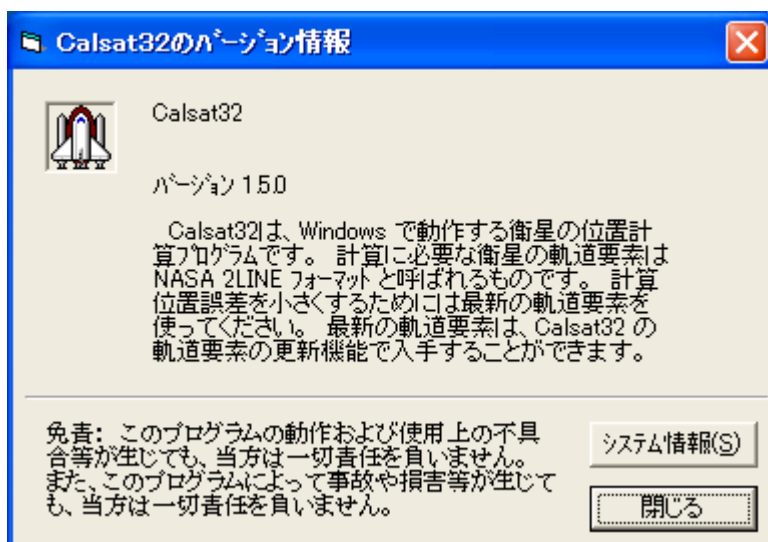
CALSAT32の終了は、メニューバーの[ファイル][CALSAT32の終了]を選択します。



[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

CALSAT 32の機能

CALSAT 32を初期起動するとつぎのような画面が表示されます。



注意事項を確認して、閉じるボタンを押してください。次回からは表示されませんが、バージョンを確認したい場合にはメニューバーのヘルプから表示することができます。



通常の起動画面です。それぞれの表示や数値の意味については、それぞれの説明のページを参照してください。

CALSAT32は、衛星通信に必須の機能をひとつの画面に表示します。

CALSAT32は、軌道要素ファイル(ELEM.TXT)に与えられた衛星の軌道要素をもとに、6個の衛星をひとつのグループとして最大26グループ(156個の衛星)の位置を計算することができます。

計算や表示はグループごとに切り替えて、

- ・同時に6個の衛星の位置を世界地図上に表示
 - ・可視範囲にある衛星の方位と仰角を円グラフに表示
 - ・選択したひとつの衛星についての方位、仰角、距離、距離変化、ドップラースhiftなどの数値を表示
 - ・1日のうちの可視時間帯を数値とバーグラフで表示
- などを行うことができます。

画面上のボタンでは、

- ・計算日時の変更
 - ・方位仰角表示／可視範囲地図表示／軌道平面内位置表示の切り替え
 - ・現在位置からN周期分の位置の表示とクリア
 - ・衛星可視お知らせアラームON／OFF切り替え
 - ・衛星グループおよび数値表示衛星の切り替え
 - ・日本標準時と協定世界時の表示切り替え
 - ・可視時間帯の再計算
 - ・衛星の軌道要素や中継器の周波数情報の表示(ELEM.TXT / SATINFO.TXT)
 - ・世界地図の表示位置を30度毎に左右に移動
- などを行うことができます。

メニューバーからは、

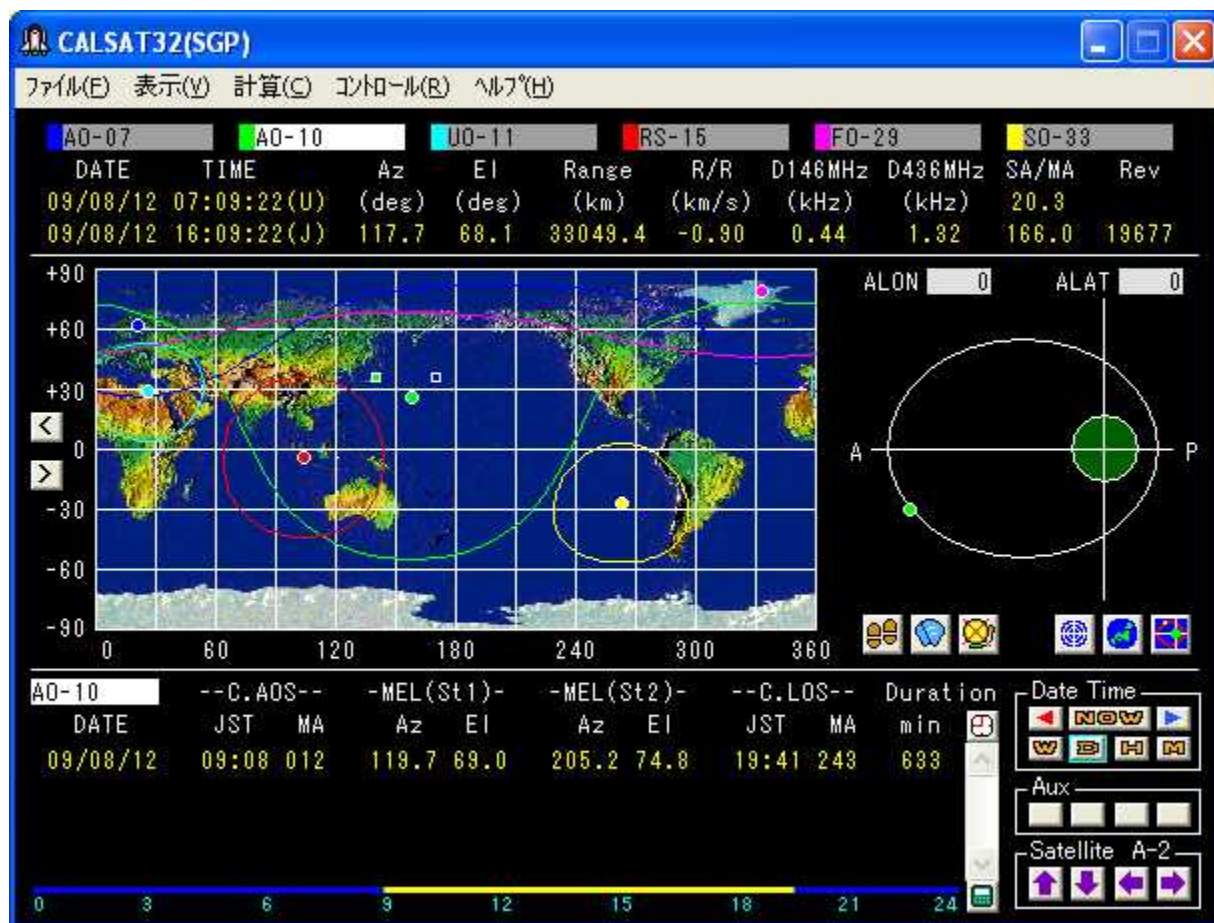
- ・観測点の位置情報の設定と変更
- ・衛星グループの設定と変更(GROUP.TXT)
- ・表示や動作モードなどの環境設定の保存、自動保存、初期化(CALSAT32.INI)
- ・軌道要素の更新(ELEM.TXT)
- ・世界地図上に衛星のからの可視範囲円の表示／非表示の切り替え
- ・衛星の軌跡の表示モードの切り替え
- ・太陽／月／金星／火星／木星／土星の表示
- ・衛星選択フォームの表示
- ・可視時間計算の1観測点または2地点間のコモンビュー切り替え
- ・衛星グループの切り替えと可視時間帯計算の連動／非連動
- ・軌道計算モデルの選択
- ・トライステートのPICNICからローテータをコントロール(LAN接続)
- ・FT847の周波数等のコントロール(COMポート接続)
- ・IC910の周波数等のコントロール(COMポート接続)
- ・TS2000の周波数等のコントロール(COMポート接続)
- ・DDEインターフェイス(数値表示)
- ・CALSAT32の利用ガイド表示
- ・CALSAT32のホームページへの接続
- ・CALSAT32のバージョン情報表示

などを行うことができます。

ツールバーからは、

- ・ ユーザー定義ボタンからのプログラム起動（チェックマークのボタン）
 - ・ 太陽／月／金星／火星／木星／土星の表示と非表示
 - ・ 赤経赤緯から方位仰角に変換するフォームの表示
 - ・ ユーザーが動作を記述したマクロの実行
 - ・ DDEインターフェイスフォームの表示
 - ・ 衛星選択フォームの表示
 - ・ 軌道要素の更新
 - ・ CALSAT32の利用ガイド表示
- などが行えます。

なお、右端のツールバーはメインフォームの背景部分をダブルクリックすると表示／非表示の切り替えが行えます。



CALSAT32では、ボタンの意味や各種の情報を表示するために、画面上のボタンなどにカーソルを移動すると情報がポップアップ表示されます。世界地図上にカーソルを置くと、カーソル位置のGLを表示します。このほかにも利用の手引きには記述されていない様々な表示機能がありますので、実際に画面のいろいろなところにカーソルを移動して確認してください。

CALSAT 3 2のアンインストール

プログラムをアンインストールするには、

通常のプログラムの削除と同様に、マイコンピュータ／コントロールパネル／アプリケーションの追加と削除 から**CALSAT 3 2**を選択して削除を実行します。 この操作によりインストーラによって置かれた、**CALSAT 3 2**に関するファイルが削除されます。 ただし、インストール後に追加されたファイル等があるとそのファイルとディレクトリは残るので、不要であればアンインストール後、削除してください。



[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

時計は正確に合わせて

CALSAT32では、現在の時刻を得るためにパソコンの内蔵時計を利用しています。したがって、プログラムを起動する前に日付および時刻を確かめてください。合わせる時刻は日本標準時（JST）です。時計は十秒以内であれば実用上の問題はありません。インターネットへの常時接続も広まり、[NTPによる時刻同期機能](#)を使うことで常にパソコンの内部時計を正確に維持することが出来ます。WindowsXP では時刻同期機能が標準で装備されているので活用してください。



CALSAT32の計算にはUTCを使っているため、[UTCとJSTの時差設定](#)が必要になりますが、このためのオフセット値は **CALSAT32.INI** の中にあらかじめ設定されていますので、新たに設定する必要はありません。ローカルタイムの設定情報をパソコンから取得して自動設定することも出来、この場合には **CALSAT32.INI** にある LstAuto = 0 を LstAuto = 1 に変更してください。



[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

画面の機能別エリアについて

CALSAT32の表示画面はつぎのエリアに分けられ、衛星を利用するための各種の情報をリアルタイムで表示したり、衛星の飛来する予想時刻をあらかじめ計算したりする機能があります。

- ・ 衛星位置情報の数値表示エリア
- ・ 世界地図上の衛星軌跡表示エリア
- ・ 観測点から見た方位仰角表示エリア
- ・ 衛星から見た可視範囲の地図表示エリア
- ・ 衛星の軌道平面内位置表示エリア
- ・ 可視時間帯数値表示エリア
- ・ コモンビュー時間帯数値表示エリア
- ・ 計算日時変更ボタンエリア
- ・ ドップラー計算バンド切り替えボタンエリア
- ・ 表示衛星切り替えボタンエリア
- ・ 現在位置からN周期分の位置表示ボタンエリア
- ・ 衛星可視お知らせアラームボタンエリア
- ・ ツールバーエリア

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

衛星位置情報の数値表示エリア



このエリアには衛星の位置等を示す数値が表示され、次のような意味があります。

衛星名

選択されているグループの衛星名を表示します。数値表示を選択している衛星の背景は明るい白になります。それぞれの衛星名表示部分をクリックすると数値表示衛星として選択することができます。また、衛星名表示部分をダブルクリックするとつぎのような衛星に関する情報を表示します。この情報は、SATINFO.TXT ファイルに書き込まれていますが、その中に <http://xxx.xxx.xx> のようなURLが記述されていると、「ここから接続」ボタンが有効になり、そのサイトに接続することができます。



衛星名の左端の色は地図上に表示されるの衛星のプロット色に対応し、この部分をダブルクリックすると色パレットが表示され、[表示色を変更](#)することができます。



DATE/TIME

(J) は J S T 日本標準時

(U) は U T C 協定世界時

(L) は L S T 地方標準時（タイムオフセットの自動設定を選択した場合）

Az (deg)

観測点からみた衛星の方位（北が0度で東回りに360度まで）

El (deg)

観測点からみた衛星の仰角（地平線が0度で天頂の90度まで）

Range (km)

観測点と衛星までの距離

R/R (km/s)

観測点と衛星の距離変化（相対速度）

D146MHz (kHz)

146MHzにおけるドップラシフト（バンド表示部分をクリックしてバンド切り替え可）
（ドップラシフトの値は+の値は周波数が高く、-が低くなることを示します。）

D436MHz (kHz)

436MHzにおけるドップラシフト（バンド表示部分をクリックしてバンド切り替え可）
（ドップラシフトの値は+の値は周波数が高く、-が低くなることを示します。）

MA (SA/MA)

平均近点角（0-255）

（軌道上のどの位置にいるかを示すもので、近地点は0、遠地点は128）

（軌道面内の位置表示を選択しているときには、スクイント・アングルも表示）

Rev

周回番号（周回番号は軌道要素の元期の値に周回数を加えて求めています。）

数値の表示色は、衛星の仰角によって変化し、**仰角が－５度より低い場合には水色、－５度から０度までは緑色、０度以上では黄色**になります。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

世界地図上の衛星軌跡表示エリア



画面の中段左側の世界地図には、

良くみると東京のところに赤い四角い印があると思います。この点が **CALSAT32.INI** にあらかじめセッティングされている 観測点の位置 です。

衛星の位置を計算する度に、その直下点の位置が表示されます。表示される色は、**GROUP.TXT** に設定した衛星の順番に、青、緑、水、赤、紫、黄色（表示色は変更可）で最大6個の衛星を表示します。世界地図の横軸は経度（東経）で、縦軸は緯度（北緯を＋、南緯を－）で示します。

衛星の軌跡の表示／非表示、衛星の可視範囲の表示／非表示、衛星の切替と計算の連動／非連動がメニューバーから切り替えられます。**CALSAT32** を起動したときには衛星の可視範囲が表示状態および最近の軌跡を表示する状態になっていますので、必要に応じて切り替えてください。なお、処理速度が遅いパソコンでは、いろいろな情報を表示するように設定すると、1秒ごとの処理ができなくて2秒ごとまたは数秒ごとになる場合もありますが正常な動作です。

さらに、世界地図上にマウスカーソルを移動する形状がクロスヘアに変わり、その地点の グリッドロケータを4桁で表示 します。

なお、世界地図は361*181のビットマップデータなので、他のデザインを使いたい場合には同じサイズのビットマップデータファイルを **map.bmp** の名前で Calsat32.EXE と同じディレクトリにおくと、表示することができます。

世界地図の左側にある２つのボタンでは、[世界地図の表示位置を経度で３０度毎に左右に移動](#)することができます。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

観測点から見た衛星の方位仰角表示エリア



中段右の円グラフには、

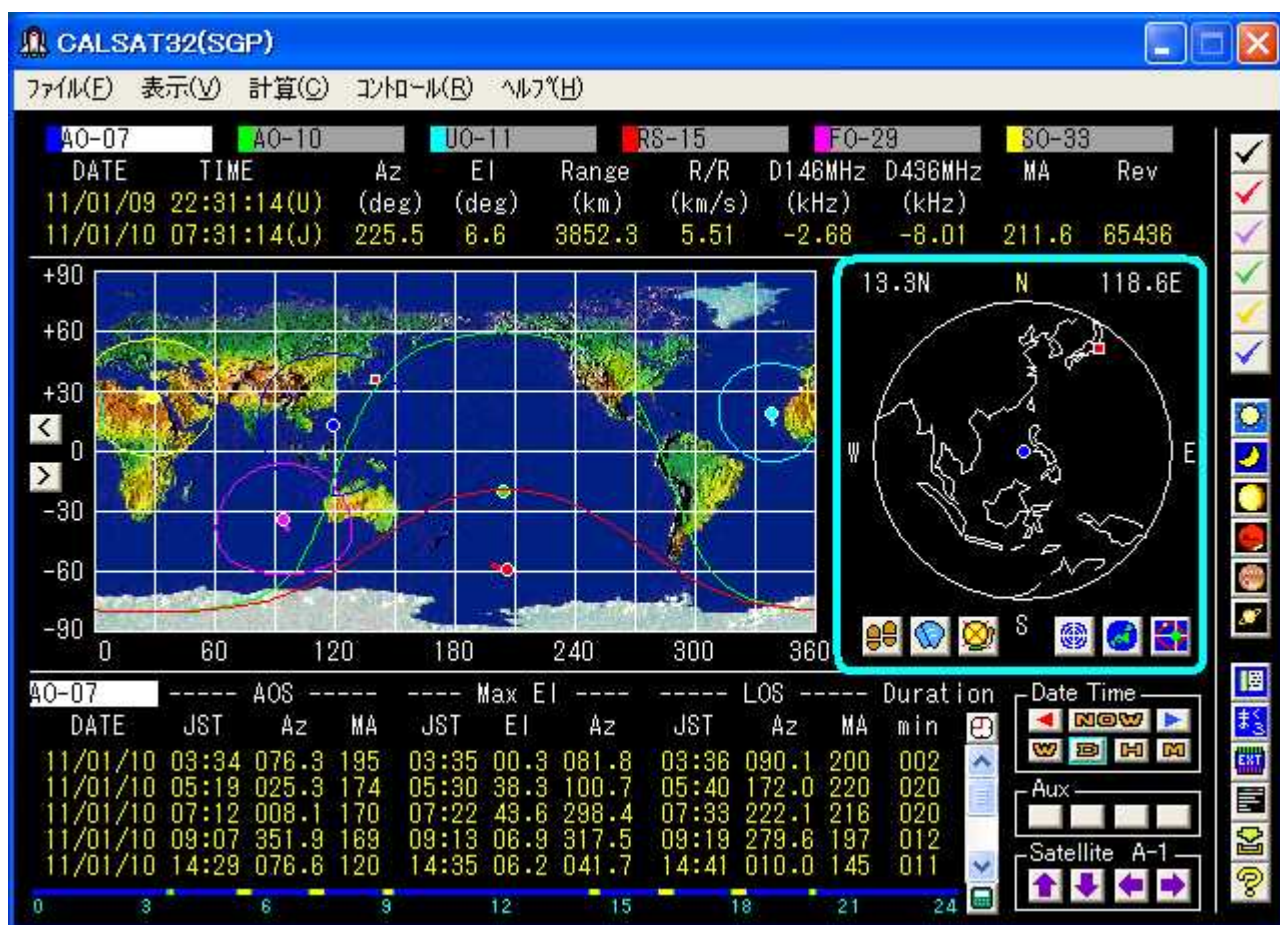
観測点からみた衛星の方位と仰角を示します。中心からの十文字の線は衛星の見える方位を表し、それぞれN（北）、E（東）、S（南）、W（西）を示します。また、中心からの同心円は衛星の見える仰角を示し、一番外側から仰角0度、30度、60度で中心は90度（天頂）を表します。選択している衛星グループのいずれかの衛星が可視範囲に入ると、方位と仰角をプロットします。プロットされる色と衛星の関係は世界地図と同じです。

また、太陽、月、金星、火星、木星、土星を表示するようにしている場合には、それぞれの方位仰角の位置に円をプロットします。

なお、方位仰角表示の背景は151*151のビットマップデータです。配布ファイルに含まれるshade.bmpは無地の暗い青色のもので、各自の状況に応じて観測点近くの光景を書き加えると山陰やビル陰などを表示することができ、実際の交信に役立てることができます。

自分で手を加えた背景や他のデザインのものを使いたい場合には、同じサイズのビットマップファイルを Calsat32.exe と同じディレクトリに shade.bmp の名前でおくと、表示することができます。

衛星から見た可視範囲の地図表示エリア

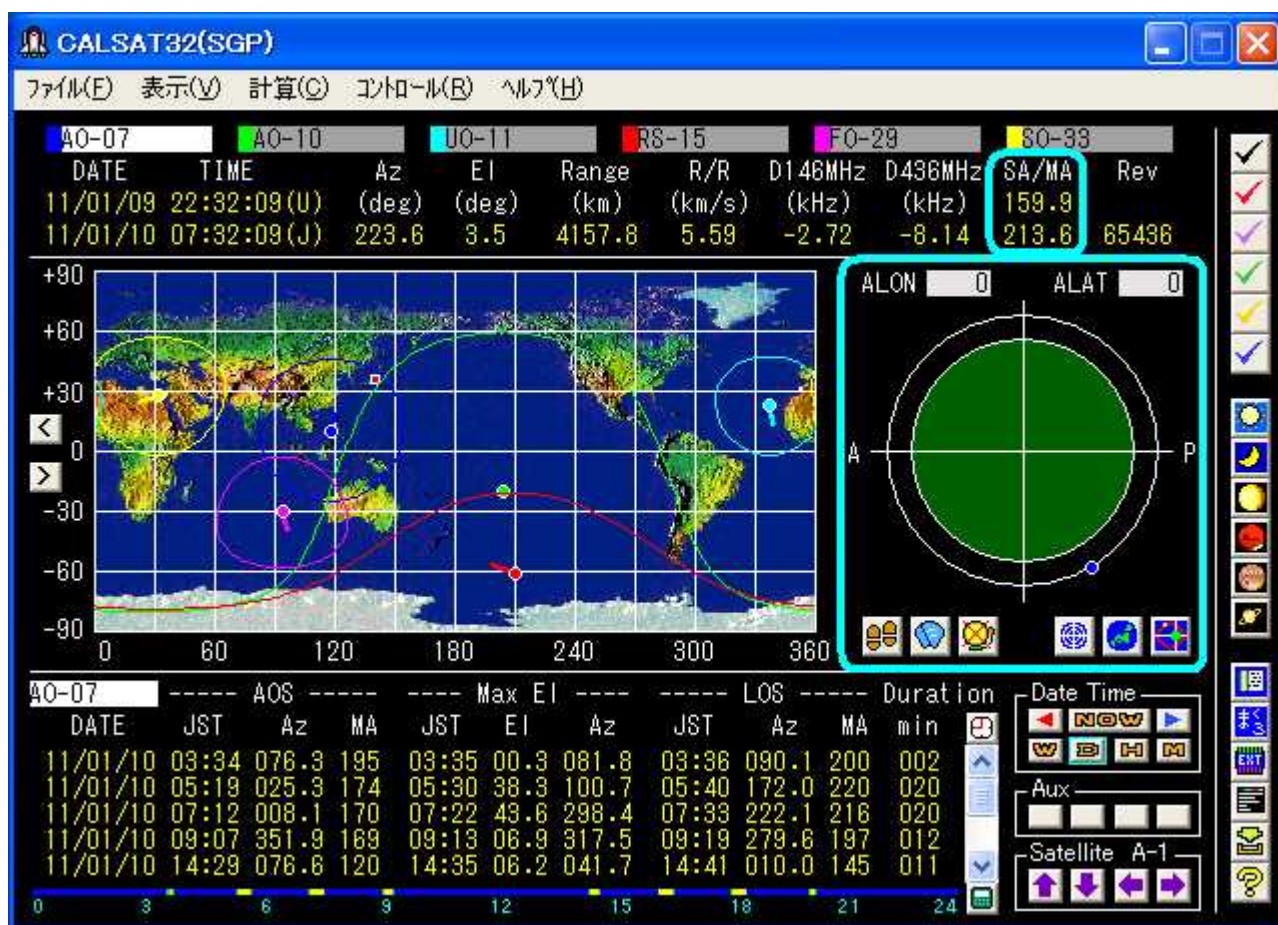


衛星の直下点を中心にした可視範囲グラフには、

衛星からみた地形が表示されます。中心には衛星に対応した色の丸が表示され、衛星の直下点を示します。方位は常に衛星から見た北が上になります。また、観測点が可視範囲に入ると、世界地図上の観測点の位置表示と同様に小さな赤い四角形が表示されます。

また、表示エリアにマウスカーソルを移動すると衛星高度と最大可視大円距離が**ポップアップ表示**されます。

衛星の軌道面内位置表示エリア



地球の中心とする平面座標表示では、

軌道の長径が横軸でAの表示がある方向が遠地点、Pの表示がある方向が近地点になります。軌道を示す楕円の上には衛星の位置が表示され、軌道面内での位置を把握することができます。

スピン安定型の衛星では、[ALON/ALAT](#) の値を与えると数値表示エリアに [SA](#) (スクイント・アングル) が表示されます。ALON/ALAT の値は、数値が表示されているテキストボックスにカーソルを移動し、直接キーボードから数値を入力します。

可視時間帯数値表示エリア



可視時間帯の数値表示では、

選択されている衛星について計算日の1日分の可視時間を表示します。表示エリアの右側にある垂直スクロールバーの上のボタンでUTC/JSTを切り替えることができます。

AOSは、

衛星が見え始める時刻で、その時の方位と平均近点角(MA)を表示します。(仰角は0度です。)

Max Elは、

最大の仰角に達する時刻で、その時の方位と仰角を表示します。(ドップラシフトの変化が最大になる時です。)

LOS は、


衛星が地平線に沈む時刻で、その時の方位と平均近点角(MA)を表示します。

Duration は、

可視時間の長さです。低軌道の衛星では最大で20分程度、高軌道の衛星では10時間を超える場合もあります。

可視時間帯の計算結果は5行表示することができますが、低軌道の衛星では1日に5回以上可視時間帯があり、その場合には右側のスクロールバーで画面下に隠れている表示を見ることができます。

なお、可視時間帯が前日から継続する場合には、AOS は 00:00 と表示され、可視時間帯が翌日に継続する場合には、LOS は 23:59 と表示されます。

他の衛星や日付で可視時間帯を再計算するには、**衛星位置情報の数値表示エリア**の衛星を切り替えたり、日付を変更した後に、垂直スクロールバーの下の方の  ボタンを押してください。 ボタンを押すと数字の下の青い水平のバーが左から表示され、可視時間帯を黄色で表示するとともに数値を表示します。 なお、衛星の切り替えと計算が連動する設定になっている場合には自動的に再計算されるのでボタン操作は不要です。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

コモンビュー時間帯数値表示エリア



コモンビュー時間帯表示エリアは、

可視時間帯数値表示エリアと切り替え表示になります。切り替えはメニューバーの計算／計算モードの選択／2地点間でのコモンビューの計算を選択することで行います。

C.AOSは、2地点間で同時に衛星を見ることができるようになる時間、C.LOSは同時に見ることはできない時間です。このほかには、それぞれの計算地点での最大仰角と方位、同時に観測できる連続可視時間の長さ表示があります。

なお、コモンビューの時間帯が前日から継続する場合には、C.AOSは00:00と表示され、コモンビューの時間帯が翌日に継続する場合には、C.LOSは23:59と表示されます。

コモンビューを計算する地点の位置変更は、

CALSAT32のメニューバーの[ファイル][観測点の設定と変更]から、つぎのような変更用ウィンドウが開き、2つの地点の緯度・経度・高さがテキストボックス内に表示されるのでその値を変更します。

また、グリッドロケータがわかっている場合には、グリッドロケータ入力のためのテキストボックスに6桁の値を入力した後、↑ボタンを押してください。グリッドロケータを入力しただけでは変更できませんから、必ず↑ボタンを押した後に緯度経度の欄の値が変わっていることを確認してください。



観測点の設定と変更

観測点1の位置

緯度(北緯) 35.7760287

経度(東経) 139.634385

高さ(m) 45

変換

クリットロケータ PM95TS

観測点2の位置

緯度(北緯) 35.7760287

経度(東経) 139.634385

高さ(m) 45

変換

クリットロケータ PM95TS

初期値 保存 閉じる

テキストボックス内の値に変更してウインドウを閉じる場合には**変更ボタン**、変更せずにウインドウを閉じる場合には**キャンセルボタン**、テキストボックス内の値を自分の観測点位置に戻したい場合には初期値ボタンを押します。

ここで与えた計算地点1, 2は、それぞれ**緑と青の四角**で世界地図上の衛星軌跡表示エリアおよび衛星から見た可視範囲の地図表示エリアに表示されます。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

計算日時変更ボタンエリア



CALSAT32の起動時にはパソコンの内蔵時計の時刻で計算し表示します。しかし、計算したい日は現在時刻ばかりでなく、1時間後、明日、来週などの場合もあります。

計算日時変更ボタンエリアは、

パソコンの内蔵時計からの計算オフセット日時を設定するためにあります。

W ボタンは1週間、D ボタンは1日、H ボタンは1時間、M ボタンは1分単位でオフセットする単位を設定します。選択されているボタンは縁が水色になります。

◀ ボタンは遅れ、▶ ボタンは進みで、W、D、H、M ボタンの選択状態に対応して計算日時が変更されます。

NOW ボタンは、オフセットを0に、すなわち現在時刻で計算し表示します。

未定義ボタンエリア



このボタンは未定義です。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

表示衛星切り替えボタンエリア



CALSAT32は、6個の衛星をひとつのグループとして最大156個の衛星を26グループで管理しています。

表示衛星切り替えボタンエリアでは、

グループとグループ内の衛星の切り替えを行います。選択されている衛星は衛星名表示の背景が明るい白になります。

↑ボタンと↓ボタンは衛星グループの切り替え、←ボタンと→ボタンはグループ内の衛星の切り替えを行います。↑ボタンと↓ボタンを押した場合には世界地図と方位仰角表示の衛星の軌跡はクリアされます。

←ボタンと→ボタンを押した場合には衛星の軌跡はクリアされませんが、必要に応じて **NOW** ボタンを押すことでクリアできます。

また、キーボードの上下左右キーからも切り替えることができます。

方位仰角、可視範囲、軌道面表示切り替えボタンエリア



この3つのボタンでは、

観測点から見た方位仰角表示エリア、衛星から見た可視範囲地図、衛星の軌道平面内の位置表示エリアは切り替え表示になっています。 3つのボタンはこれらの表示を切り替えるためのものです。

🌐 ボタンで方位仰角、🌍 ボタンで地図表示、📍 ボタンで位置表示を選択します。

CALSAT32の初期設定では方位仰角表示になっていますが、地図表示に切り替えた後に、メニューバーにある現在の環境設定の保存を行うと地図表示や位置で起動することもできます。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

現在位置からN周期分の位置表示ボタンエリア



この2つのボタンでは、

選択されている衛星の現在の位置から1周期分先の衛星位置を4MA（1周期／64）毎に世界地図上と可視範囲にあれば方位仰角表示エリアにプロットします。

- 📡ボタンが位置表示で、さらにもう1周期先まで表示したい場合にはもう一度📡ボタンを押します。
- 🗑️ボタンはプロットされた点を消去するためのボタンになります。

衛星可視お知らせアラームボタンエリア



このボタンをONにすると、

グループ内のいずれかの衛星が可視範囲内にはいると、ring.wavファイルを3回再生します。

プログラム起動時はアラームが鳴らない設定状態を示す🔕ボタンが表示されています。このボタンを押すとring.wavファイルを1度再生して🔔ボタン表示に変わり、衛星が新たに可視範囲内に入るとアラームが鳴ります。さらに🔔ボタンを押すとアラームをならさない状態にもどり🔕ボタン表示に戻ります。

ring.wavファイルには電話のベル音が設定されていますが、[各自の好みの音](#)をring.wavとしてCALSAT32をインストールしたフォルダにおくと、変更することができます。

ツールバーエリア



CALSAT32のウインドウの右側にはツールバーがあります。 [メインフォームをダブルクリック](#) すると表示／非表示を切り替えることができます。

上段の6個のボタンでは、

外部プログラムを起動するため、メモ帳などを使ってCALSAT32.INI ファイルの中にあるつぎの行にプログラム名を指定することで、設定・変更することができます。パスが設定されていないフォルダにあるプログラムについては、C:\MyProgram\ABC.EXEのようにフルパスで指定します。プログラム名やパスの指定に誤りがあってプログラムが起動できない場合にはエラーメッセージが表示されますので、再度正しく設定して下さい。

- ✓ UserProgram00 =
- ✓ UserProgram01 = CALC.EXE
- ✓ UserProgram02 = NOTEPAD.EXE
- ✓ UserProgram03 = MSPAINT.EXE
- ✓ UserProgram04 = CLIPBRD.EXE
- ✓ UserProgram05 = CMD.EXE

DDEインターフェースを使ったプログラムやCALSAT32を起動中によく使うプログラムを設定するとよいでしょう。

中段の6個のボタンでは、

☀️太陽、🌙月、金星、🔴火星、♃木星、♄土星の位置を表示します。

たとえば、太陽を選択すると以下のようなフォームが表示されます



太陽

方位	230.4 (度)	☀️
仰角	12.8 (度)	
距離	147,116,357 (km)	

方位仰角と距離が表示され、距離表示にマウスポインターを移動すると光速での到達時間がポップアップ表示されます。他の星についても同様のフォームが表示されます。

下段の6個のボタンでは、

メニューバーにあるよく使う機能などをボタンからワンタッチで呼び出すものです。

📐 赤経・赤緯から方位・仰角に変換

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。



赤経・赤緯から変換

方位	132.3 (度)	仰角	15.0 (度)
----	-----------	----	----------

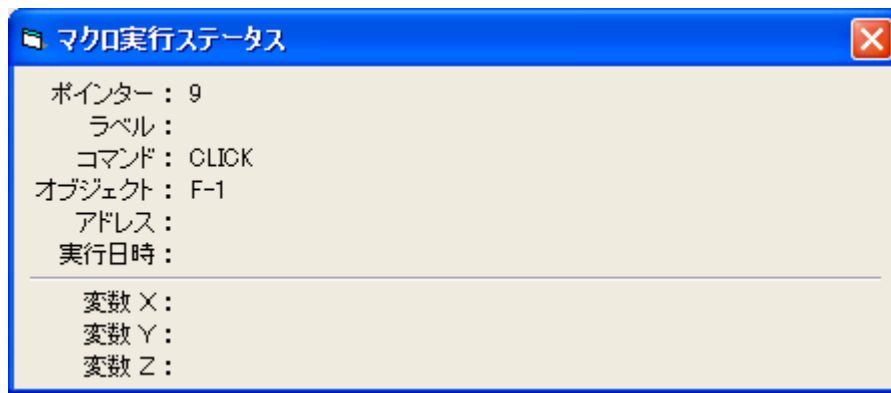
☒ 赤経・赤緯から方位・仰角に変換

赤経	19	h	23	m	27	s	
赤緯	-	22	°	03	'	06	"

赤経と赤緯を設定すると観測点から見た方位と仰角に変換します。変換後のデータはアンテナコントロールパネルから選択することが出来、恒星などを追尾することが可能です。

🔧 マクロの実行

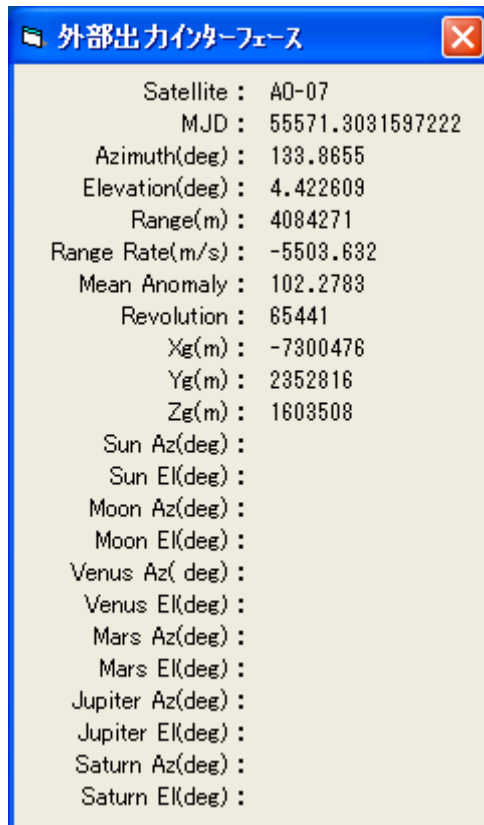
このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。



実行中のコマンドや変数などの状態をリアルタイムで表示します。 マクロの文法や使用方法については、**CALSAT32**のマクロ仕様書を参照してください。

外部出力インターフェース

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。



CALSAT32ではプログラムの内部で計算された数値をDDEと呼ばれる機能やレジストリへ出力することで、他のプログラムからデータを取得することが出来ます。 自作のプログラムやEXCEL等からも取り込むことも可能で、独自のトランシーバ制御やアンテナ追尾機能などを実現することが出来ます。

衛星の選択

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。



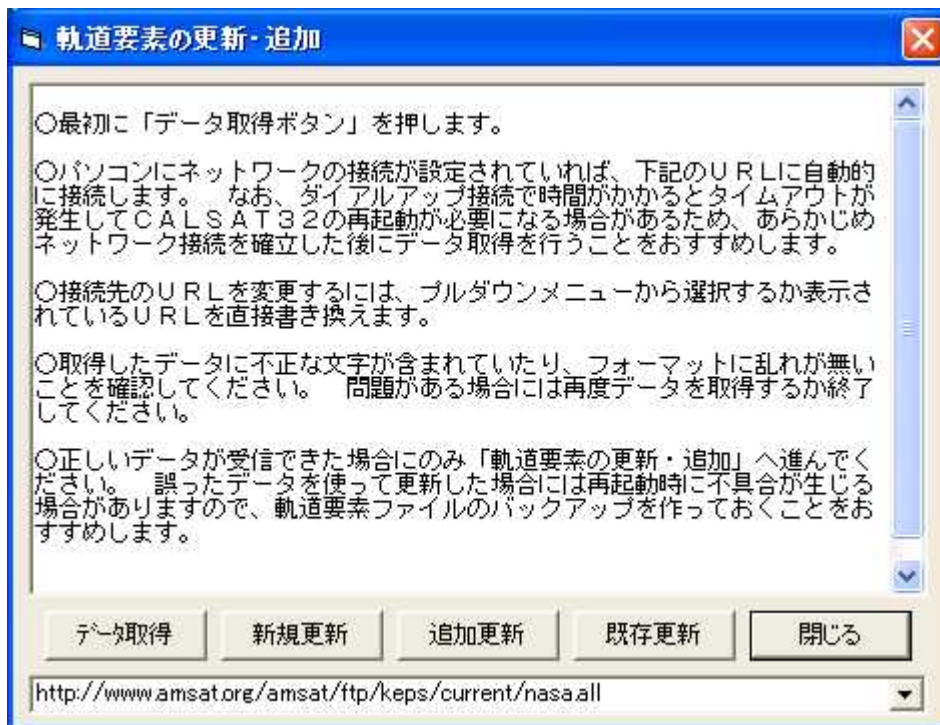
The form is titled "衛星の選択" (Satellite Selection) and features a table with 6 columns and 26 rows (A-Z). The columns are color-coded: 1 (blue), 2 (green), 3 (cyan), 4 (red), 5 (magenta), and 6 (yellow). The table contains satellite identifiers for each letter. Row A has 6 entries, while rows B, C, and Z have fewer. Rows D through V are empty.

	1	2	3	4	5	6
A	AO-07	AO-10	UO-11	RS-15	FO-29	SO-33
B	AO-40	VO-52	PO-63	AO-16	LO-19	AO-27
C	IO-26	PO-28	GO-32	MO-46	NO-44	SO-50
D						
E						
F						
G						
H						
I						
J						
K						
L						
M						
N						
O						
P						
Q	QZS-1					
R						
S						
T						
U						
V						
W	NOAA-15	NOAA-17	NOAA-18	NOAA-19		
X	AO-51	AO-51 [UVU]	AO-51 [OVU]	AO-51 [OLS]	AO-51 [OSU]	
Y						
Z	ISS					

このフォームを開くと A-1からZ-6 までに登録されている衛星をすべて表示し、ワンクリックで衛星を選択することが可能です。

軌道要素の更新

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。



軌道要素の更新・追加

○最初に「データ取得ボタン」を押します。

○パソコンにネットワークの接続が設定されていれば、下記のURLに自動的に接続します。なお、ダイヤルアップ接続で時間がかかるとタイムアウトが発生してCALSAT32の再起動が必要になる場合があるため、あらかじめネットワーク接続を確立した後にデータ取得を行うことをおすすめします。

○接続先のURLを変更するには、プルダウンメニューから選択するか表示されているURLを直接書き換えます。

○取得したデータに不正な文字が含まれていたり、フォーマットに乱れが無いことを確認してください。問題がある場合には再度データを取得するか終了してください。

○正しいデータが受信できた場合にのみ「軌道要素の更新・追加」へ進んでください。誤ったデータを使って更新した場合には再起動時に不具合が生じる場合がありますので、軌道要素ファイルのバックアップを作っておくことをおすすめします。

データ取得 新規更新 追加更新 既存更新 閉じる

<http://www.amsat.org/amsat/ftp/keps/current/nasa.all>

画面の指示に従ってボタンを押して軌道要素を更新してください。フォームの一番下に表示されているURLからデータをダウンロードしますが、プルダウンメニューから他のURLを選択することも出来ます。

オンライン利用ガイド

このボタンを押すとIEが起動してCALSAT32の利用ガイドのPDFファイルを参照します。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

メニューバー

CALSAT32のウインドウ上部にはメニューバーがあり、プログラムの終了、設定ファイルの選択・編集・保存、画面表示項目の変更、ヘルプの表示などを行います。



メニューバーの機能をツリー表示するとつぎのようになります。

メニュー

サブメニュー

サブサブメニュー

機能

ファイル

観測点の設定と変更

現在使っている観測点位置情報の内容を変更および保存します。

衛星グループの設定と変更

現在使っている衛星グループ設定の内容を変更および保存します。

軌道要素ファイルの更新

インターネットに接続して軌道要素ファイルを最新の状態に更新します。

現在の環境設定を保存

現在選択されている表示などの環境を保存します。

環境設定を初期状態に戻す

環境設定を初期状態に戻します。CALSAT32を再起動する必要があります。

デモンストレーション

通常の毎秒の計算表示をのステップを±10sec, 20sec, 1min, 2min, 5min, 10min, 20min に切り替えて表示します。

CALSAT32の終了

CALSAT32を終了します。

表示

衛星軌跡の表示

表示(すべて)

軌跡をすべて表示し、残します。

表示(最近)

最近の軌跡900点を表示します。

非表示

表示なし。

可視範囲の表示

表示

可視範囲を円で表示します。

非表示

表示なし。

衛星の選択フォーム

衛星を選択するフォームを表示します。

方位仰角表示フォーム

メインフォームにある方位仰角表示を独立したフォームに表示します。

可視範囲表示フォーム

メインフォームにある衛星の可視範囲地図表示を独立したフォームに表示します。

軌道面位置表示フォーム

メインフォームにある衛星の軌道面での位置表示を独立したフォームに表示します。

太陽の表示

太陽の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。

月の表示

月の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。

金星の表示

金星の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。

火星の表示

火星の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。

木星の表示

木星の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。

土星の表示

土星の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。

計算

計算モードの選択

観測点における可視時間の計算

観測点からの衛星の可視時間を計算します。

2観測点間のコモンビューの計算

2つの観測点から同時に衛星が見える時間を計算します。

衛星の切替と計算の連動

連動

衛星の切替に連動して可視時間帯数値表示エリアを更新します。

非連動

連動なし。

計算モデルの選択

通常

周期、近地点引数、昇交点赤経の摂動の永年項のみ補正。

SGP

短期項と長期項を含む摂動モデル。

SGP4/SDP4

大気、太陽、月などの影響を含む摂動モデル。

SGP8/SDP8

複数の天体の引力や大気の影響を含む摂動モデル。

コントロール

アンテナ

コントロールパネル

ローテータの方位仰角のコントロールと位置を表示します。

コントロールパネルの設定と変更

ローテータとのインターフェースに使うトライステート製のPICNICのIPアドレスの設定、ローテータの制御範囲の制限設定、方位および仰角の読み込み電圧の設定を行います。

トランスバ

FT847

COMポートに接続されたFT847の周波数・モードやドップラーシフトの自動補正を行います。

IC910

COMポートに接続されたIC910の周波数・モードやドップラーシフトの自動補正を行います。

TS2000

COMポートに接続されたTS2000の周波数・モードやドップラーシフトの自動補正を行います。

DDEインターフェース

DDE機能を使って受け渡しができるデータの値を表示します。

ヘルプ

CALSAT32のオンライン利用ガイド

CALSAT32の利用ガイド(PDF)を表示します。

CALSAT32のオンラインマクロ仕様書

CALSAT32のマクロ仕様書(PDF)を表示します。

CALSAT32のホームページ

CALSAT32の最新版や軌道要素のダウンロードができます。

バージョン情報

CALSAT32のバージョンやシステムの情報を表示します。

観測点の設定と変更

CALSAT32をインストールしたときには、観測点として東京が設定されています。

[東京から離れた場所](#)でこれらの値を使って計算すると衛星の方位仰角や可視時間の表示にズレが生じます。

自分の観測点位置をセットするための準備は、

最初に、自分の観測点の正確な位置を知る必要があります。位置が読める地図を用意し、[北緯X度X分X秒](#)、[東経X度X分X秒](#)、[海拔\(m\)](#)を読みとります。実際には分までで十分だと思いますが、この際ですから正確な位置を知っておくのも良いでしょう。

求めた緯度、経度は、つぎの計算で[度の単位](#)に直してください。

$$XX度 + XX分 \div 60 + XX秒 \div 3600$$

観測点の高さは海拔+アンテナの高さになり可視時間などに影響しますが、山やビルの影響の方が大きいので数百mの違いは問題になりません。

CALSAT32のメニューバーの【[ファイル](#)】【[観測点の設定と変更](#)】から、つぎのような変更用の[ウィンドウを開いて変更](#)します。

観測点の緯度経度の設定では、

すでに設定されている緯度と経度のテキストボックスの値をキーボードから直接、自分の観測点について求めた数値に書き換えます。

もし、[グリッドロケータ](#)がわかっている場合には、グリッドロケータ入力のためのテキストボックスに6桁の値を入力した後、上矢印の変換ボタンを押してください。グリッドロケータを入力しただけでは変更が有効になりませんから、必ず[上矢印の変換ボタン](#)を押し、緯度と経度の欄の値が変わっていることを確認してください。

UTCとローカルタイムの時差の設定は、

初期設定では日本標準時を使用するように設定されています。その時刻差である9時間を秒数で表した32400秒が[タイムオフセット\(秒\)](#)のテキストボックスに表示されています。

また、[ローカルタイムの文字](#)にはJSTが設定されていますが、3文字以内で他の文字に変更するこ

とができます。

初期設定では、タイムオフセットとローカルタイムの文字が使用されますが、自動にチェックを入れると、[パソコンのタイムゾーンの設定を参照](#)して自動的にタイムオフセットが設定されます。このとき、ローカルタイムの文字は地方標準時を表す (LST) が表示されます。

設定を変更したのち、

データを保存して終了する場合には**保存・終了ボタン**、途中で操作を取り消したい場合には**キャンセルボタン**を押すと何も変更されずにウィンドウが閉じます。

もし、設定値に不適切な値がある場合には警告が表示されますので、正しい値を再度設定してください。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

衛星グループの設定と変更

CALSAT 3 2の配布ファイルに含まれる GROUP.TXT には以下のようなグループが設定されています。

CALSAT 3 2 衛星グループ設定ファイル

@グループA
F0-29

@グループB

@グループC

@グループD

@グループE

@グループF

@グループG

@グループH

@グループI

@グループJ

@グループK

@グループL

@グループM

@グループN

@グループO

@グループP

@グループQ

@グループR

@グループS

@グループT

@グループU

@グループV

@グループW

@グループX

@グループY

@グループZ

@終わり (GROUP)

CALSAT32では、衛星を最大6個を1グループとして26グループで管理しています。各グループには衛星の軌道要素ファイル **ELEM.TXT** に含まれる任意の衛星を設定することができます。また、同じ衛星を別の2つ以上のグループに設定することも可能です。

上の例ではグループAだけに1個の衛星が設定されており、グループB～Zには設定されていません。**CALSAT32**で衛星グループの切り替えを行うとグループB～Zはスキップされます。

GROUP.TXTはテキストファイルなので使い慣れたエディタで変更します。

ひとつの衛星で複数の運用モードがある場合の設定は、

複数の運用モードを持つ衛星ではモードに合わせて衛星の情報設定ファイルを書き換えるのは大変です。このため、衛星のグループ設定ファイル (GROUP.TXT) では**衛星名の後ろに “[xxxxx]” のように追加記述**ができます。これにより、衛星の情報設定ファイル (SATINFO.TXT) に同名の衛星情報があらかじめ記述されていると、情報を表示したり、リグ制御時にビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数やモードを取り込むことができます。

たとえば、

@グループX

A0-51

A0-51 [UVU]

A0-51 [OVU]

A0-51 [OLS]

A0-51 [OSU]

のように記述します。

これらに対応する SATINFO.TXT の記述例としては、

@A0-51

-

145.920 FM

435.300 FM

@A0-51 [UVU]

435.150 FM

145.920 FM

435.300 FM

@A0-51 [OVU]

-

145.880 USB

435.300 FM

@A0-51 [OLS]

-

1268.700 FM

145.200 FM +2256

2401.2MHzを145.2MHzで受信するコンバータを使用する場合

@A0-51 [OSU]

-

144.700 USB +1124

435.300 FM

144.7MHzを1268.7MHzにアップコンバートして送信する場合
のように記述します。

このように衛星名を記述した場合、[xxx]の部分にかかわらず、

A0-51

1 28375U 04025K 06326.16643135 .00000045 00000-0 26196-4 0 6817

2 28375 098.1434 010.8302 0084883 089.1253 271.9662 14.40542993125900

の軌道要素が使われますので、

A0-51 [xxxxx]

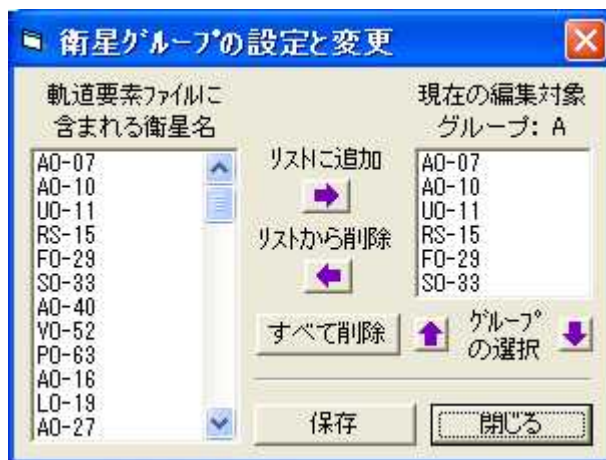
1 28375U 04025K 06326.16643135 .00000045 00000-0 26196-4 0 6817

2 28375 098.1434 010.8302 0084883 089.1253 271.9662 14.40542993125900

のような軌道要素を追加する必要はありません。

その他の設定方法としては、

CALSAT32のメニューバーの【ファイル】【衛星グループの設定と変更】から、つぎのような変更用のウィンドウを開くことができます。



ウィンドウが開くと、左側のリストボックスには衛星軌道要素ファイル **ELEM.TXT** に含まれる衛星名が、右側のリストボックスには現在使われている衛星グループ設定ファイルのグループAの衛星名が表示されます。

グループに新しい衛星を加えたい場合には、はじめに左側のリストボックスの中に加えたい**衛星名をクリックして青色の反転表示状態**にします。その後リストに追加する➡ボタンを押すと右側のリストボックスに追加されます。すでにグループに6個の衛星が登録されている場合にはいずれかの衛星を削除するか、空きのあるグループを⬆ボタンと⬇ボタンで選択してから追加してください。

グループから衛星を削除したい場合には、はじめに右側のリストボックスの中の削除したい衛星名をクリックして青色の反転表示状態にします。その後リストから削除の❖ボタンを押すとグループから削除されます。また、選択されているグループのすべての衛星を削除するにはすべて削除ボタンを押します。

データを保存して終了する場合には保存・終了ボタン、途中で操作を取り消したい場合にはキャンセルボタンを押すと何も変更されずにウィンドウが閉じます。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

衛星の軌道要素ファイルの更新

衛星の位置計算は、軌道要素が与えられた時から時間が経過するに従い、精度が低下します。このため、[最新の軌道要素](#)を入手して利用することが望ましいことです。また、新しい衛星が打ち上げられた時にも衛星の軌道要素ファイルの更新が必要です。**CALSAT32**では最大300個の衛星の軌道要素を衛星の軌道要素ファイル **ELEM.TXT** から読み込むことができます。

軌道要素の更新は ELEM.TXT を変更するか、新しいファイルと置き換えることで行います。

CALSAT32の配布ファイルに含まれる **ELEM.TXT** には以下のような [NASA 2LINE FORMAT](#) と呼ばれる軌道要素が設定されています。

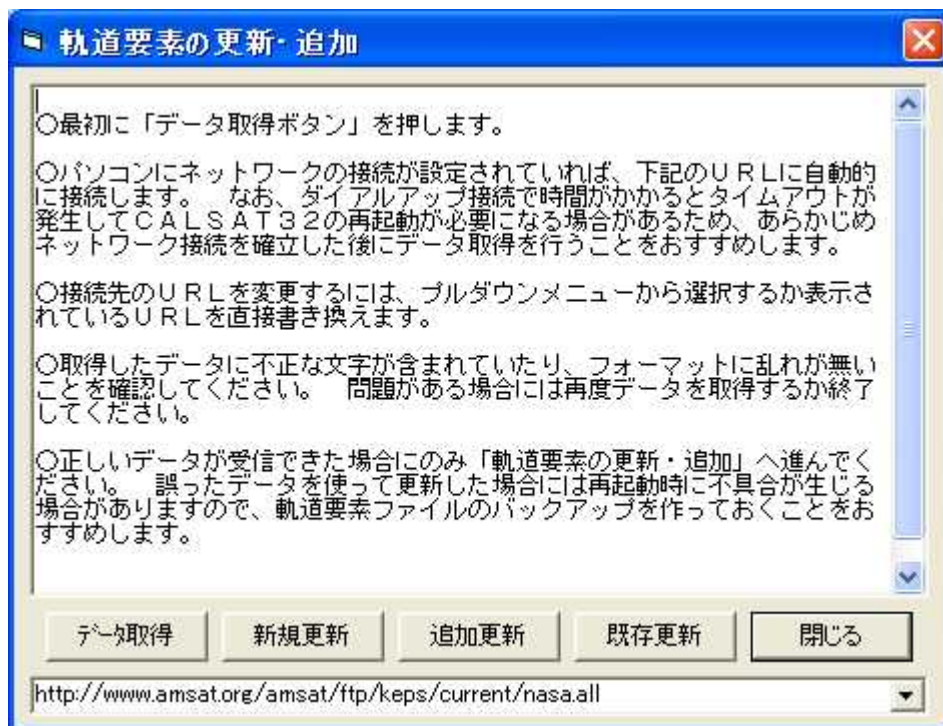
F0-29

```
1 24278U 96046B 00263.71902345 -.00000011 00000-0 26535-4 0 03655
2 24278 098.5782 159.1159 0351475 342.4802 016.4453 13.52737496202074
```

先頭の行から、衛星名およびNASAフォーマットの3行を入力または変更します。同様に3行ずつ、行間を空けずに[最大300個の軌道要素を設定](#)することができます。1行以上の空白行があると、それ以降はすべてコメントとみなされます。

なお、**CALSAT32**のメニューバーの【ファイル】【軌道要素ファイルの更新】を選択し、[データ取得ボタン](#)を押すと、インターネットへの接続環境が整っている場合には[自動的に軌道要素を表示するページに接続](#)し、データを表示します。データに乱れなどがなく正しいフォーマットで得られたことを確認した後、[更新ボタン](#)を押せば**ELEM.TXT**の内容が更新されます。

更新ボタンには、[新規更新](#)（取り込んだデータに全て置き換える）、[追加更新](#)（既存の衛星のデータを更新し、新しい衛星を追加する）、[既存更新](#)（既存の衛星のデータのみ更新する）の3種類の方法があります。



参考

***** NASA 2 Line 軌道要素フォーマット *****

1行目

	1	2	3	4	5	6
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789						
a bbbbb	ccdddeee	ffgggggggggggg	hhhhhhhhhh	iiiiiii	jjjjjjjj	kkkkll

2行目

12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789
m nnnnn ooooooooo pppppppp qqqqqqq rrrrrrrr sssssss tttttttttuuuuuv

a: 行番号	m: 行番号
b: 衛星識別番号	n: 衛星識別番号
c: 打ち上げた年（西暦の下2桁）	o: 軌道傾斜角
d: 打ち上げの通し番号	p: 昇交点赤経
e: 同時打ち上げ衛星の識別	q: 離心率
f: 元期 年（西暦の下2桁）	r: 近地点引数
g: 元期 通日で表示	s: 平均近点角
h: 摂動1	t: 平均運動
i: 摂動2	u: 周回番号
j: 摂動3	v: チェックサム
k: エレメント番号	
l: チェックサム	

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

衛星の情報設定ファイルへの情報追加

衛星にアクセスするためには、衛星のビーコン周波数、アップリンクおよびダウンリンクの周波数、運用モードを知る必要があります。 **CALSAT32**には、衛星の情報設定ファイルに設定された情報を表示する機能がありますが、個々の衛星についての情報をあらかじめ与えておく必要があります。

編集はテキストエディタを使いますが、衛星の情報を表示した状態でテキストボックス内の文字を書き換えることも行えます。 この場合、テキストボックス内で改行したい場合には、Ctrl + Enter で、空白行を挿入したい場合にはスペースを1文字以上入れて改行してください。

表示画面の書き換え可能なテキストエリアの情報は、メニューバーの **[ファイル][各種環境変数][環境変数の保存]** で更新・保存することができます。

CALSAT32の配布ファイルに含まれる **SATINFO.TXT** には以下のような情報が設定されています。(バージョンによって異なります。)

CALSAT32 衛星情報ファイル

@AO-10			@衛星名
145.810	CW		ビーコン周波数とモード
435.105	LSB		アップリンク周波数とモード
145.900	USB		ダウンリンク周波数とモード
MODE-B			コメント行
アップリンク：435.030 - 435.180 CW/LSB			コメント行
ダウンリンク：145.975 - 145.825 CW/USB			コメント行
打ち上げ日：June 16, 1983			コメント行
http://homepage1.nifty.com/aida/			衛星に関するHPのURL (任意)
			区切りの空白行
@AO-40			
145.323	USB	+2256.000	コンバータの局発周波数(逆ヘキサインは-)
-			
-			
ビーコン：G.B	M.B	E.B	
V	-	145.898MHz	-
U	435.438MHz	435.588MHz	435.838MHz
S1	2400.188MHz	2400.338MHz	2400.588MHz
S2	2401.168MHz	2401.323MHz	2401.568MHz
X	10450.975MHz	10451.125MHz	10451.375MHz
K	24047.885MHz	24048.035MHz	24048.285MHz
赤外線レーザ	360	THz	
アップリンク：			
L1	1269.496 - 1269.211 MHz		
U	435.780 - 435.495 MHz		
ダウンリンク：			
S2	2401.210 - 2401.495 MHz		
	(M.Bの±5kHzの範囲はダウンリンク禁止)		
RUDAK	2401.74MHz (主に9600bps FSK)		
打ち上げ日：	November 16, 2000		

@RS-10/11

29.357 CW
145.885 USB
29.375 USB
MODE-A
ビームコン : 29.357 CW
アップリンク : 145.865 - 145.905 CW/USB
ダウンリンク : 29.350 - 29.400 CW/USB

@RS-12/13

29.408 CW
145.930 USB
29.430 USB
MODE-A (RS-12)
ビームコン : 29.408 CW
アップリンク : 145.910 - 145.950 CW/USB
ダウンリンク : 29.410 - 29.450 CW/USB
MODE-T (RS-13)
ビームコン : 145.860 CW
アップリンク : 210260 - 21.300 CW/USB
ダウンリンク : 145.860 - 145.900 CW/USB
打ち上げ日 : February 5, 1991

@RS-15

29.352 CW
145.978 USB
29.374 USB
MODE-A
ビームコン : 29.352 CW
アップリンク : 145.858 - 145.898 CW/USB
ダウンリンク : 29.354 - 29.394 CW/USB
打ち上げ日 : December 26, 1994

@RS-16

29.408 CW
145.932 USB
29.432 USB
MODE-A
ビームコン : 29.408/451 CW
435.504/548 CW
アップリンク : 145.915 - 145.948 CW/USB
ダウンリンク : 29.415 - 29.448 CW/USB

@F0-20

435.795 CW
145.950 LSB
435.850 USB
MODE-JA
ビームコン : 435.795CW
アップリンク : 146.000 - 145.900 CW/LSB
ダウンリンク : 435.800 - 435.900 CW/USB
MODE-JD
アップリンク : 145.85/87/89/91 1200BPS AFSK
ダウンリンク : 435.910 1200BPS BPSK

打ち上げ日 : February 07, 1990

@F0-29

435.795 CW

145.950 LSB

435.850 USB

MODE-JA

ヒートコン : 435.795 CW

アップリンク : 146.000 - 145.900 CW/LSB

ダウンリンク : 435.800 - 435.900 CW/USB

デジトカ

435.910 FM

MODE-JD

アップリンク : 145.85/87/89/91 1200BPS AFSK

ダウンリンク : 435.910 1200BPS BPSK

145.970 9600BPS FSK

コールサイン : 8J1JCS

打ち上げ日 : August 17, 1996

@A0-27

-

145.850 FM

436.795 FM

MODE-JFM

アップリンク : 145.850 FM

ダウンリンク : 436.795 FM

日照時間のみ利用可能

打ち上げ日 : September 26, 1993

@U0-14

-

145.975 FM

435.070 FM

MODE-JFM

アップリンク : 145.975 FM

ダウンリンク : 435.070 FM

打ち上げ日 : January 22, 1990

@S0-35

-

436.291 FM

145.825 FM

MODE-BFM

アップリンク : 436.291 FM

ダウンリンク : 145.825 FM

MODE-JFM

アップリンク : 145.825 FM

ダウンリンク : 436.250 FM

打ち上げ日 : February 23, 1999

@U0-11

-

-

145.826 USB
ダウリンク : 145.826 1200BPS PSK
他に、435.035/2401.500 1200BPS AFSK

@AO-16

—

145.900 FM
437.025 USB
ビーコン : 2401.1428 1200BPS PSK
アップリンク : 145.90/92/94/96 1200BPS AFSK
ダウリンク : 437.025 1200BPS PSK
Broadcast Callsign: PACSAT-11
BBS PACSAT-12
打ち上げ日: January 22, 1990

@DO-17

—

—

145.825 FM
ダウリンク : 145.825 1200BPS AFSK or Voice
2401.220 1200BPS BPSK
打ち上げ日: January 22, 1990

@WO-18

—

—

437.104 USB
ダウリンク : 437.104 1200BPS BPSK AX.25
打ち上げ日: January 22, 1990

@LO-19

—

145.840 FM
437.150 USB
アップリンク : 145.84/86/88/90 1200BPS FSK
ダウリンク : 437.150 1200BPS PSK
CWダウリンク : 437.125 CW
Broadcast Callsign: LUSAT-11
BBS LUSAT-12
打ち上げ日: January 22, 1990

@UO-22

—

145.900 FM
435.120 FM
アップリンク : 145.900/975 9600BPS FSK
ダウリンク : 435.120 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: UOSAT5-11
BBS UOSAT5-12
打ち上げ日: July 17, 1991

@KO-23

—

145.850 FM
435.175 FM
アップリンク : 145.850/900 9600BPS FSK
ダウンリンク : 435.175 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: HL01-11
BBS HL01-12
打ち上げ日: August 10, 1992

@K0-25

-

145.870 FM
436.500 FM
アップリンク : 145.870/980 9600BPS FSK
ダウンリンク : 436.500 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: HL02-11
BBS HL02-12
打ち上げ日: September 26, 1993

@I0-26

-

145.875 FM
435.822 USB
アップリンク : 145.875/900/925/950 1200BPS FSK
ダウンリンク : 435.822 1200BPS PSK
Broadcast Callsign: ITMSAT-11
BBS ITMSAT-12
打ち上げ日 : September 26, 1993

@00-38

-

-

437.100 FM
ダウンリンク : 437.100 9600BPS FSK

@T0-31

-

145.925 FM
436.925 FM
アップリンク : 145.925 9600BPS FSK
ダウンリンク : 436.925 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: TMSAT1-11
BBS TMSAT1-12
打ち上げ日: July 10, 1998

@S0-33

437.910 FM

-

-

ビームコン : 437.910 9600BPS FSK
打ち上げ日: October 24, 1998

@U0-36

-

145.960 FM
437.025 FM
アップリンク : 145.960 9600BPS FSK
ダウンリンク : 437.025/400 38400BPS FSK
Broadcast Callsign: U0121-11
BBS U0121-12
打ち上げ日: April 21, 1999

@ISS

-

144.490 FM
145.800 FM
その他、143.625 FM

@G0-32

435.225 FM

-

-

ビームコン : 435.225 9600BPS FSK
打ち上げ日: July 10, 1998

@SAUDISAT-1A

-

-

437.075 FM
ダウンリンク : 437.075 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: SASAT1-11
BBS SASAT1-12
打ち上げ日: September 26, 2000

@SAUDISAT-1B

-

-

436.775 FM
ダウンリンク : 436.775 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: SASAT2-11
BBS SASAT2-12
打ち上げ日: September 26, 2000

@TIUNGSAT-1

-

145.850 FM
437.325 FM
アップリンク : 145.850/925 9600BPS FSK
ダウンリンク : 437.325 38400BPS FSK
Broadcast callsign: MYSAT3-11
BBS MYSAT3-12
打ち上げ日: September 26, 2000

@終わり (SATINFO)

以下は、コメント。

設定する形式は、@と衛星名から始まるヘッダー行、ビーコン周波数、アップリンク周波数、ダウンリンク周波数、複数のコメント行、区切りの空白行からなります。コメント行はテキストボックスに表示し、ボックスに収まらない場合にはスクロールします。コメント行にURLを含めることができ、衛星情報の表示画面から設定されたURLに接続することができます。

[ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数の設定](#)はつぎのようになります。

カラム

1～10 トランシーバーに設定する周波数（MHz単位）

11～17 トランシーバーに設定するモード（指定の文字列）

19～ 外部にコンバータを接続している場合のコンバータの局部発振器の周波数
（＋は順ヘテロダイン、－は逆ヘテロダインとしてプログラムで加減算）

[モードの指定に使える文字列](#)

LSB

USB

CW

CW-R

AM

FM

CW(N)

CW-R(N)

AM(N)

FM(N)

また、新しい衛星が打ちあがった場合には情報を追加する必要があります。追加は所定の書式で記述すればどこに追加してもかまいません。[最大で1000組の登録](#)ができます。プログラム起動時に1000件を超える登録がある旨の表示がでる場合には、1000件以後のデータは読み込まれませんから不要になったデータの削除等の整理が必要になります。

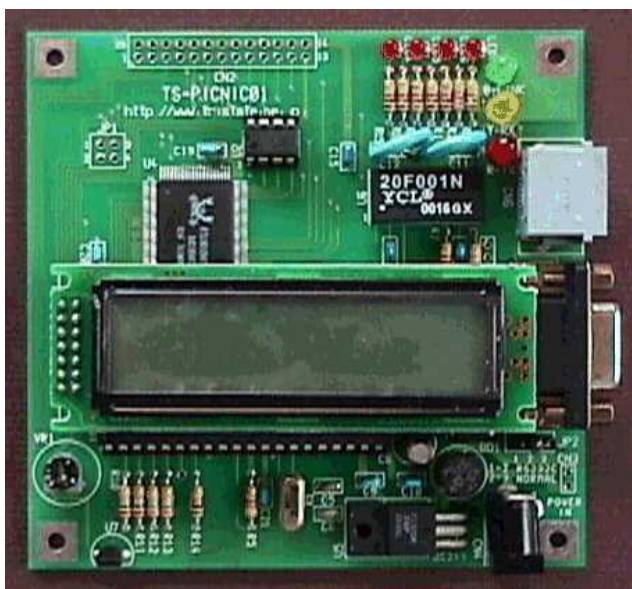
[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

アンテナ (PIC-NIC) のコントロール

この機能はメニューバーの **[コントロール]** **[アンテナ]** **[コントロールパネルを開く]** から選択します。

アンテナのコントロールには、

トライステート製の **P I C N I C** を使います。 **P I C N I C** の詳細については、<http://www.tristate.ne.jp/> をご覧ください。 機能の概要としては 8 c h のデジタル入出力と 4 c h のアナログ入力を LAN 接続で行うことができます。



CALSAT 32 では、4 c h のデジタル出力と 2 c h のアナログ入力を使ってローテータの上下左右のコントロールを行います。

コントロールパネルには、

コントロール用のボタンと方位軸・仰角軸の角度表示などがあります。



上下左右の矢印ボタンおよびキーボードの矢印キーからローテータのコントロールを行います。 **P I C**

N I Cの出力はボタンを押したときに“H”、離れたときに“L”のデジタル出力となります。また、方位軸および仰角軸はローテータからの電圧を読み込み0～360度、0～180度に変換・表示します。

自動ボタンを押すと、

自動ボタンには**自動N**と**自動F**の2つがあります。**自動N**では仰角ローテータの0度から90度の回転範囲を使って通常の追尾を行います。**自動F**では仰角ローテータの90度から180度の回転範囲を使って**フリップモード**の追尾を行います。**フリップモード**では方位角が180度反転するため方位ローテータの回転起点を横切る衛星軌道も連続追尾することが可能になります。また、自動制御中に制御対象の仰角が0度以下になった時には自動制御を停止します。

CALSAT32が計算した衛星（ $\alpha\delta$ （赤経赤緯）、太陽、月、金星、火星、木星、土星も選択可。このボタンを有効にするには、赤経赤緯から方位仰角変換フォーム、太陽、月、惑星を表示してください。）の方位と仰角データをもとにアンテナを自動的に衛星の方向へ向けることができます。この時どの程度の誤差でアンテナの方向を追い込むかは方位軸と仰角軸の角度表示の下にある水平のスライダーで設定します。スライダーはコントロールパネルを開いたときには真ん中の位置にあり、計算値とアンテナの方向の差が5度を超えるとローテータをコントロールするようになっています。スライダーを左端に設定すると1度、右端に設定すると9度（**×0.1倍**での動作時には、0.1～0.9度）になります。アンテナのビーム幅やローテータの回転速度によって最適な値が異なるため、**自分のアンテナシステムにあった値に設定**してください。

自動制御では方位と仰角の計算値と実際のアンテナの向きのずれの大きさによって次のような**間欠の回転制御**を行います。

方位角および仰角の

ずれが8度以上	2秒ごとに2秒の間欠制御（連続回転）
4度以上8度未満	2秒ごとに100ミリ秒の間欠制御 × スライダーで設定した速度倍率
2度以上4度未満	2秒ごとに50ミリ秒の間欠制御 × スライダーで設定した速度倍率
2度未満	2秒ごとに25ミリ秒の間欠制御 × スライダーで設定した速度倍率

※ 速度倍率は方位角と仰角のそれぞれに1～10倍速の範囲で設定変更することが出来ます。速度倍率の最適な値はローテータの速度や追尾する衛星の動きによって異なりますので、状況に合わせて設定変更して下さい。初期設定は2倍速です。

ただし、あらかじめ設定された制御誤差許容範囲以内に入った場合には、制御は行わずにA/Dコンバータのデータ読み込み動作のみになり計算位置と実際のアンテナの向きを監視します。

また、3つのスライダーの値を変更するにはマウスで変更する方法だけでなくスライダーにフォーカスを移した後、キーボードのカーソルキーで変更することもできます。特に、**×0.1倍**での動作時にはキーボードを使うことで、正確に0.1度単位で変更できます。



なお、パネルのをクリックすると、



のような、小さなフォームが開き確認しながら変更することができます。



アンテナを自動制御にすると方位仰角表示画面に **P I C N I C** から読み込んだ電圧をもとにしたアンテナの向きを表示します。 [扇型をした表示](#) で弧の位置が仰角、扇の中央が方位角で、幅はアンテナの制御許容誤差角度に対応します。

また、 ボタンの左側にある垂直のスライダーは [仰角軸のオフセット](#) を与えるためのものです。同様に  ボタンの下にある水平のスライダーは [方位軸のオフセット](#) を与えるものです。これは、ビーム幅の狭いアンテナで自動コントロールを行っているときに、ローテータの指示と実際のアンテナの向きに誤差がある場合や衛星の計算値の方位仰角と衛星の方位仰角のずれを補正するために使います。この機能は方位角が0度や360度、仰角が0度や90度付近では正しく調整できなくなり、補正量が大きいほどその誤差は大きくなります。

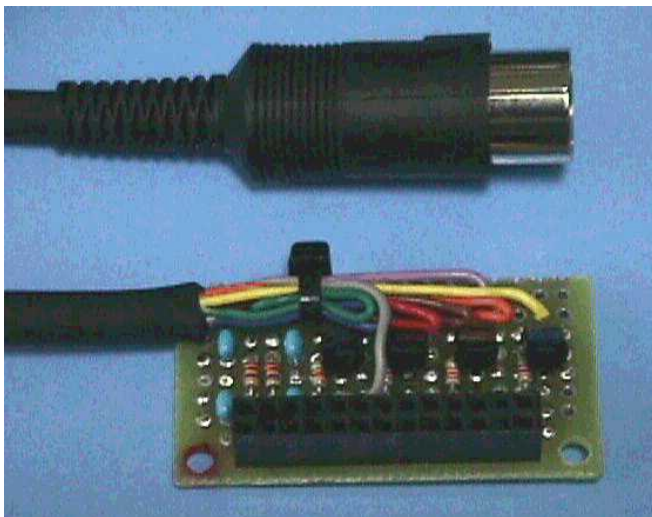
ボタン1, 2, 3は、

あらかじめ設定された方位と仰角にアンテナを向けるための [プリセット制御ボタン](#) です。 ボタンを押すと設定方向にアンテナが自動的に回転制御され、方位と仰角の両方が設定値から制御誤差以内になると制御を停止します。

パソコンと **P I C N I C との接続は、**

ネットワークケーブルで接続します。ネットワークカードと **P I C N I C** を直接接続する場合にはクロスケーブルで、HUBを使ってつなぐ場合にはストレートケーブルを使います。 また、**P I C N I C** とローテータの接続は使うローテータによって異なります。 **P I C N I C** の入出力との間で必要な配線、トランジスタやリレーによるスイッチング、アナログ電圧のレベル変換やボリュームの追加が必要になるかもしれません。各自の工夫が必要になるところです。

つぎの写真はエモテータに接続するために作った接続ケーブルとインターフェースです。

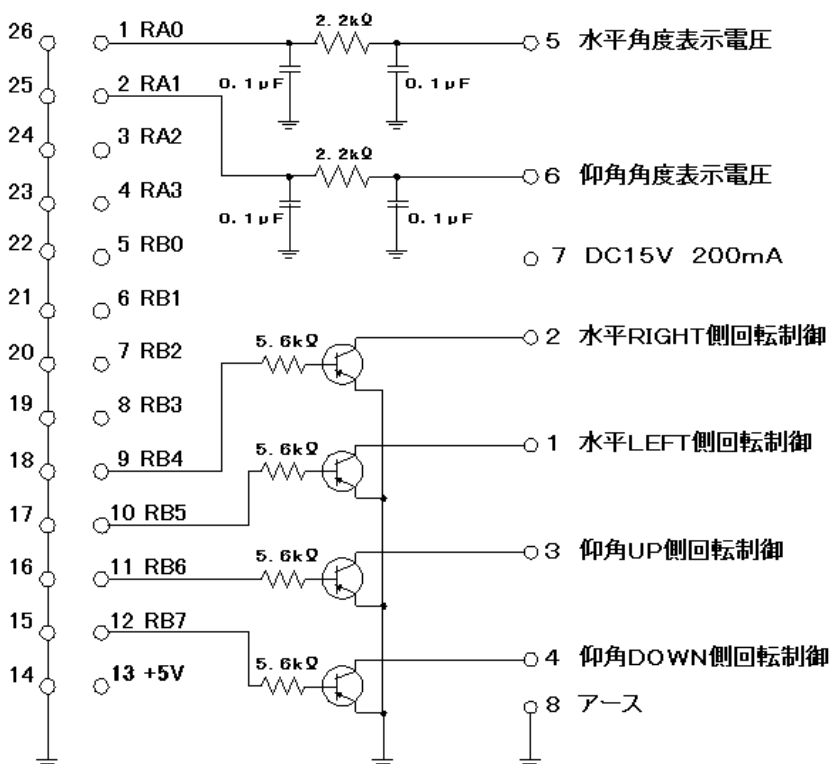


8ピンのD I Nプラグはエモータの背面パネルにあるソケットに接続するもので、[上下左右の回転制御](#)および方位仰角の[角度電圧データ](#)の入出力があります。

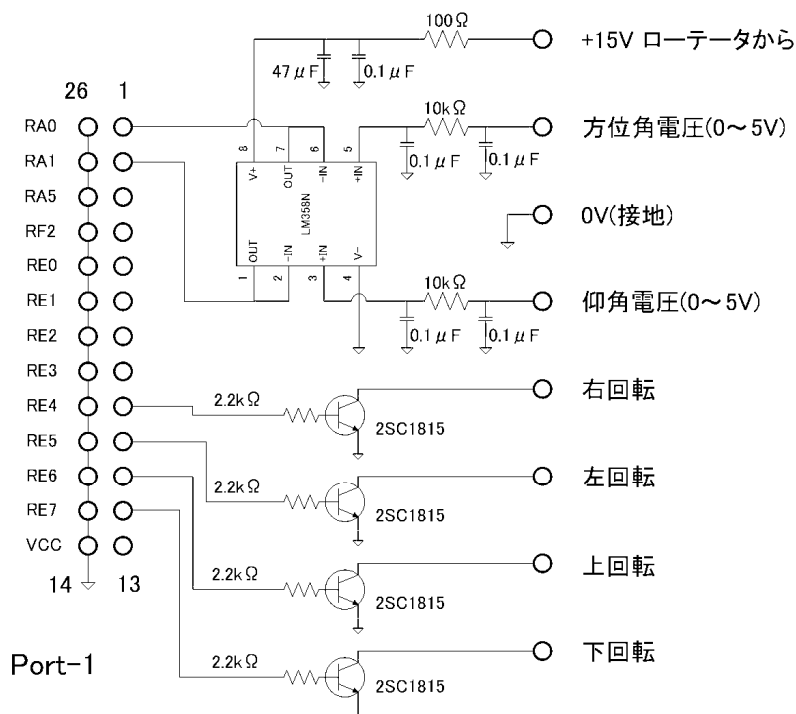
PICNIC Ver1, Ver2 のインターフェースの例

PICNIC 26PIN 端子

エモータ 8PIN DIN端子



(新)PICNIC のインターフェースの例



LM358Nは(新)PICNICのアナログ入力抵抗が1.38kΩであるため、高入力インピーダンスの増幅率1のアンプとして挿入した。

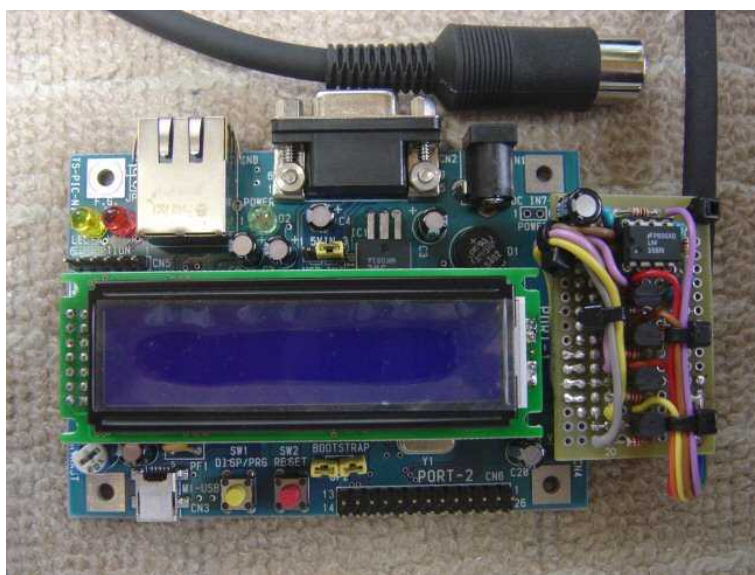
LM358Nの電源はロータータから出力されている+15V(非安定化)を利用した。アンプ出力は最大で5Vとなるため、V+の電圧は最小で6.5Vが必要。最大では30Vを超えないこと。特に定電圧化の必要はない。

基板には**P I C N I C**の26ピン入出力に接続するためのコネクタと**P I C N I C**からのローテータ回転信号をオープンコレクタ出力に変換するためのトランジスタ(2SC1815等)4個および抵抗4本。また、方位および仰角の角度情報電圧を**P I C N I C**のA/Dコンバータに接続するための抵抗2本とコンデンサ4本からなるフィルタが組み込まれています。

つぎの写真は、ケーブル付きのインターフェイスを**P I C N I C**の26ピン端子に実装したものです。



PICNIC Ver1 の例



(新)PICNIC の例

P Cとの接続はL A Nコネクタです。 **P I C N I C**には必要に応じて液晶の表示器を実装することもできますが、**C A L S A T 3 2**の自動制御には不要です。

実際にアンテナのコントロールを行うには、

事前に設定が必要になります。 アンテナコントロールパネルの設定と変更の項で説明がありますので、必要な設定を行ってください。

アンテナ (USB-FSIO) のコントロール

この機能はメニューバーの **[コントロール]** **[アンテナ]** **[コントロールパネルを開く]** から選択します。

アンテナのコントロールには、

Km2Net製の**USB-FSIO**を使います。**USB-FSIO**の詳細については、<http://km2net.com/index.shtml> をご覧ください。機能の概要としては最大19chのデジタル出力と最大5chのアナログ入力をUSB接続で行うことができます。

CALSAT32では、8chのデジタル出力（正論理出力4ch、負論理出力4ch）と2chのアナログ入力を使ってローテータの上下左右のコントロールを行います。

コントロールパネルには、

コントロール用のボタンと方位軸・仰角軸の角度表示などがあります。



上下左右の矢印ボタンおよびキーボードの矢印キーからローテータのコントロールを行います。**USB-FSIO**の**正論理出力**ではボタンを押したときに“H”、離したときに“L”、**負論理出力**ではボタンを押したときに“L”、離したときに“H”のデジタル出力となります。また、方位軸および仰角軸はローテータからの電圧を読み込み0～360度、0～180度に変換・表示します。

自動ボタンを押すと、

自動ボタンには**自動N**と**自動F**の2つがあります。**自動N**では仰角ローテータの0度から90度の回転範囲を使って通常の追尾を行います。**自動F**では仰角ローテータの90度から180度の回転範囲を使って**フリップモード**の追尾を行います。**フリップモード**では方位角が180度反転するため方位ローテータの回転起点を横切る衛星軌道も連続追尾することが可能になります。また、自動制御中に制御対象の仰角が0度以下になった時には自動制御を停止します。

CALSAT32が計算した衛星（ $\alpha\delta$ （赤経赤緯）、太陽、月、金星、火星、木星、土星も選択可。このボタンを有効にするには、赤経赤緯から方位仰角変換フォーム、太陽、月、惑星を表示してください。）の方位と仰角データをもとにアンテナを自動的に衛星の方向へ向けることができます。この時どの程度の誤差でアンテナの方向を追い込むかは方位軸と仰角軸の角度表示の下にある水平のスライダーで設定します。スライダーはコントロールパネルを開いたときには真ん中の位置にあり、計算値とア

アンテナの方向の差が5度を超えるとローテータをコントロールするようになっています。 スライダーを左端に設定すると1度、右端に設定すると9度（**×0.1倍**での動作時には、0.1～0.9度）になります。アンテナのビーム幅やローテータの回転速度によって最適な値が異なるため、[自分のアンテナシステムにあった値に設定](#)してください。

自動制御では方位と仰角の計算値と実際のアンテナの向きのずれの大きさによって次のような[間欠の回転制御](#)を行います。

方位角および仰角の

ずれが8度以上	2秒ごとに2秒の間欠制御（連続回転）
4度以上8度未満	2秒ごとに100ミリ秒の間欠制御 × スライダーで設定した速度倍率
2度以上4度未満	2秒ごとに50ミリ秒の間欠制御 × スライダーで設定した速度倍率
2度未満	2秒ごとに25ミリ秒の間欠制御 × スライダーで設定した速度倍率

※ 速度倍率は方位角と仰角のそれぞれに1～10倍速の範囲で設定変更することが出来ます。速度倍率の最適な値はローテータの速度や追尾する衛星の動きによって異なりますので、状況に合わせて設定変更して下さい。初期設定は2倍速です。

ただし、あらかじめ設定された制御誤差許容範囲以内に入った場合には、制御は行わずにA/Dコンバータのデータ読み込み動作のみになり計算位置と実際のアンテナの向きを監視します。

また、3つのスライダーの値を変更するにはマウスで変更する方法だけでなくスライダーにフォーカスを移した後、キーボードのカーソルキーで変更することもできます。特に、**×0.1倍**での動作時にはキーボードを使うことで、正確に0.1度単位で変更できます。

なお、パネルのをクリックすると、



のような、小さなフォームが開き確認しながら変更することができます。



アンテナを自動制御にすると方位仰角表示画面に**USB-FSIO**から読み込んだ電圧をもとにしたアンテナの向きを表示します。[扇型をした表示](#)で弧の位置が仰角、扇の中央が方位角で、幅はアンテナの制御許容誤差角度に対応します。

また、ボタンの左側にある垂直のスライドバーは[仰角軸のオフセット](#)を与えるためのものです。同様

に▼ボタンの下にある水平のスライドバーは[方位軸のオフセット](#)を与えるものです。これは、ビーム幅の狭いアンテナで自動コントロールを行っているときに、ローテータの指示と実際のアンテナの向きに誤差がある場合や衛星の計算値の方位仰角と衛星の方位仰角のずれを補正するために使います。この機能は方位角が0度や360度、仰角が0度や90度付近では正しく調整できなくなり、補正量が大きいほどその誤差は大きくなります。

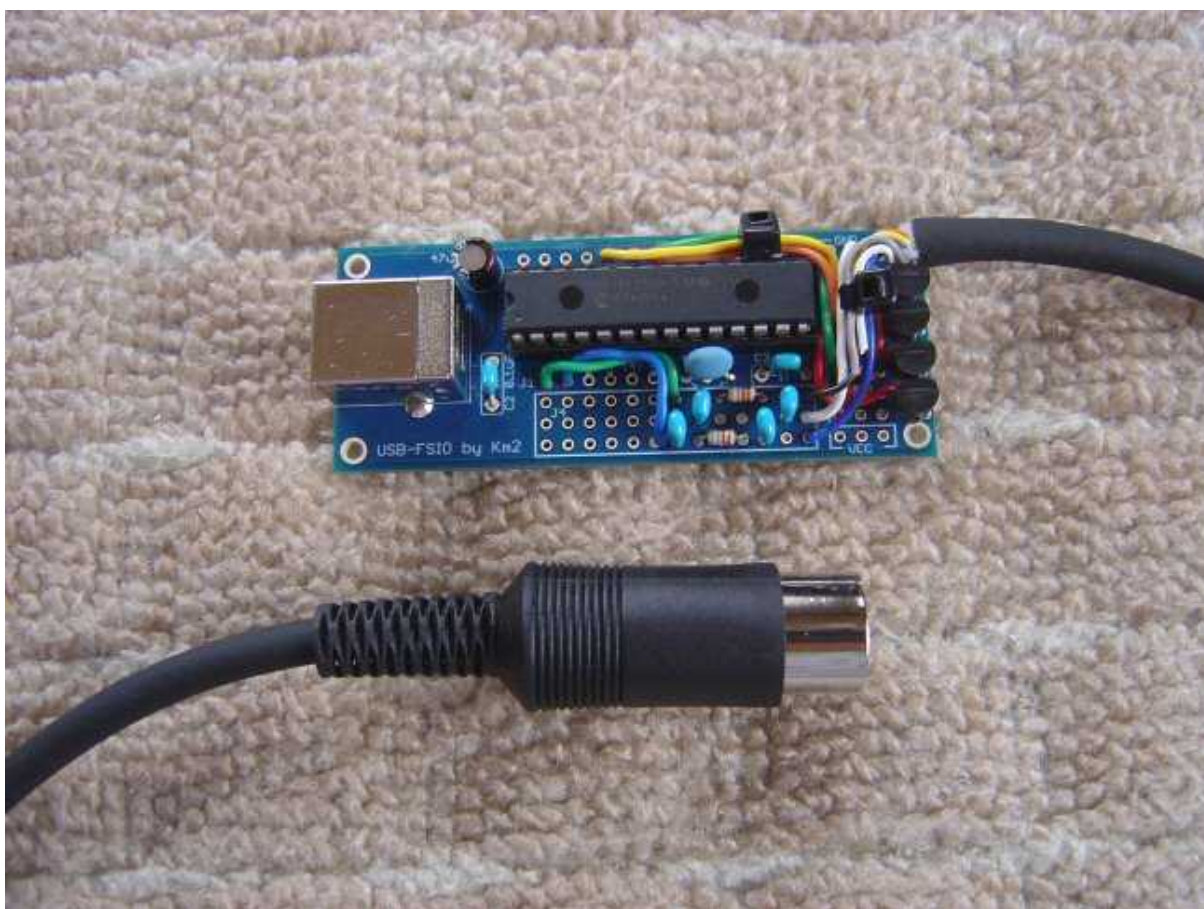
ボタン1, 2, 3は、

あらかじめ設定された方位と仰角にアンテナを向けるための[プリセット制御ボタン](#)です。ボタンを押すと設定方向にアンテナが自動的に回転制御され、方位と仰角の両方が設定値から制御誤差以内になると制御を停止します。

パソコンとUSB-FSIOとの接続は、

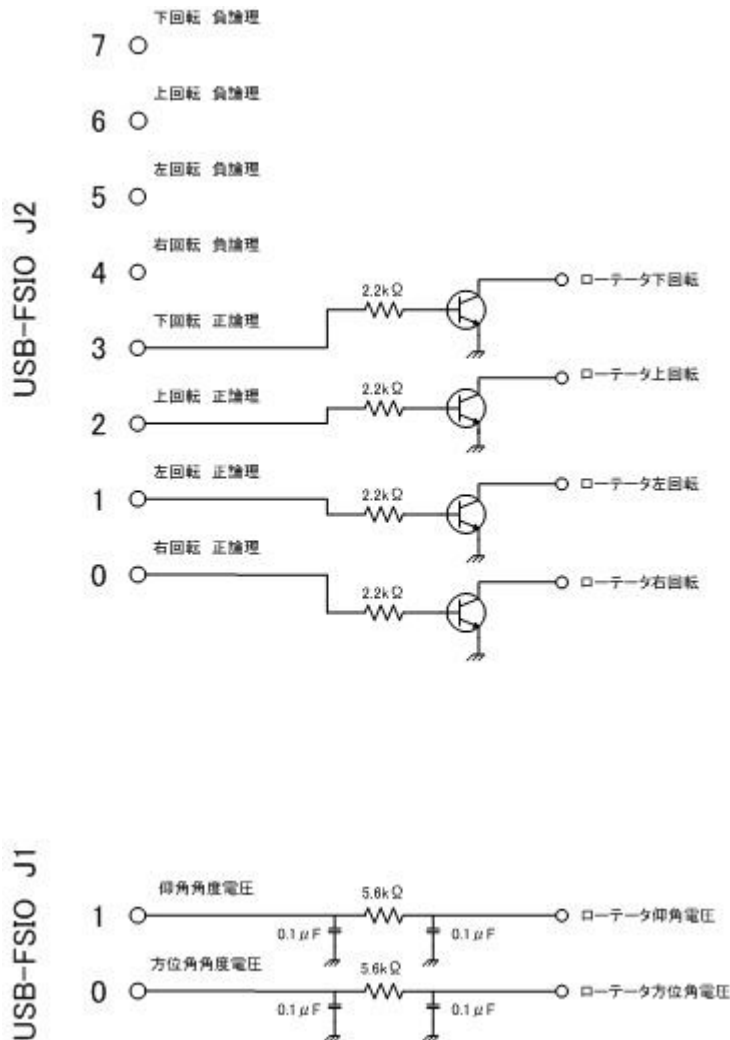
USBケーブルで接続します。また、[USB-FSIO](#)とローテータの接続は使うローテータによって異なります。[USB-FSIO](#)の入出力との間で必要な配線、トランジスタやリレーによるスイッチング、アナログ電圧のレベル変換やボリュームの追加が必要になるかもしれません。各自の工夫が必要になるところです。

つぎの写真はエモテータに接続するために[USB-FSIO](#)の基板の空きスペースに接続インターフェースを配置した例です。



上の8ピンのDINプラグはエモテータの背面パネルにあるソケットに接続するもので、[上下左右の回転制御](#)および方位仰角の[角度電圧データ](#)の入出力があります。

USB-FSIOとローテータのインターフェース例



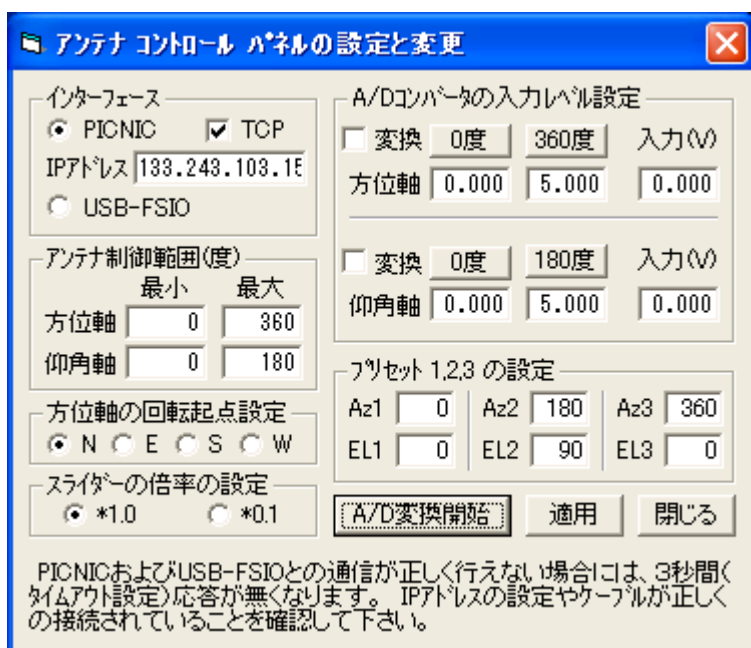
USB-FSIOの基板にはJ1、J2、J3があります。CALSAT32では、上図に示すピンを利用して回転制御信号出力と回転角度電圧の読み込みを行っています。インターフェース例ではローテータ回転信号をオープンコレクタ出力に変換するためのトランジスタ(2SC1815等)4個および抵抗4本。また、方位および仰角の角度情報電圧をUSB-FSIOのADコンバータに接続するための抵抗2本とコンデンサ4本からなるフィルタが組み込まれています。

実際にアンテナのコントロールを行うには、

[事前に設定が必要](#)になります。[アンテナコントロールパネルの設定と変更](#)の項で説明がありますので、必要な設定を行ってください。

アンテナコントロールパネルの設定と変更

この機能はメニューバーの **【コントロール】** **【アンテナ】** **【コントロールパネルの設定と変更】** から選択します。



パソコンとローテータをコントロールするインターフェースとして **P I C N I C** または **U S B - F S I O** を選択します。

P I C N I C を選択した場合にはパソコンとの通信には **U D P** と **T C P** の選択が必要です。 **P I C N I C Ver.1 Ver.2** では **U D P** を使いますので **T C P** のチェックを外してください。 **(新) P I C N I C** では **T C P** を使いますのでチェックを入れます。 **P I C N I C** のデフォルトの **I P** アドレスは、192.168.0.200 (255.255.255.0) で、**C A L S A T 3 2** の初期設定もこの値です。 **P I C N I C** のアドレスの変更はキットの説明書にもありますが、**W e b** ブラウザを使って行います。 **C A L S A T 3 2** から見た **P I C N I C** の **I P** アドレス変更は、上の画面の左上にある **I P** アドレスを設定するテキストボックスの値を変更します。

P I C N I C の接続、設定、通信の状況に問題があると、つぎのような **エラーメッセージが表示** される場合があります。 タイムアウトの設定は3秒です。



メニューバーの **【コントロール】** **【アンテナ】** **【コントロールパネルの設定と変更】** の **I P アドレス** の設定、**P I C N I C** および **L A N** の接続・設定などを確認してください。

ネットワークの負荷が増加した場合や想定できない状況によって、**P I C N I C** との通信がタイムアウトする場合があります。 この場合にはローテータのコントロールが失われて、ローテータが回転し続ける場合があります。 このような状態ではローテータの電源を切るなどの対応が必要です。

USB-FSIOを選択した場合にはパソコンとの通信にはUSB接続が使われ、**USB-FSIO**に設定されているベンダーIDとプロダクトIDを使って認識・接続を行います。

USB-FSIOの接続、設定、通信の状況に問題があると、つぎのような**エラーメッセージが表示**される場合があります。



なお、**USB-FSIO**の各端子の入出力の設定は、出荷時の初期設定の状態で使いますので、変更して使用したことがある場合には、**Km2Net**のHPにある初期設定状態に戻してから利用してください。

インターフェースの選択を行った後の以下の設定はインターフェースに依存せず、ローテータの特性や追尾する衛星に適するように設定する必要があります。

CALSAT32では、自動制御でアンテナを向けることができる**範囲を設定**することができます。デフォルトの設定では全方向に向けられますが、障害物で衛星を観測できない方向があるなど自動制御を行う必要が無い範囲を設定します。上のパネルの表示では方位制御用ローテータの0～360度を回転範囲に、仰角制御用ローテータの0～180度を回転範囲に設定した場合です。衛星が見える方位では無いことに注意して下さい。

この機能はアンテナが接触するような障害物に対する安全を確保するものではありません。

CALSAT32では、方位制御用ローテータを左に回しきった位置および仰角制御用ローテータを水平にした位置を**回転起点 (0度)**、さらに、方位制御用ローテータでは回転起点からローテータを上から見て右に360度回転した位置および仰角制御用ローテータでは天頂の90度を越えてさらに90度回転した位置を**回転終点 (360度と180度)**とします。

ローテータの回転角度と角度に対応する出力電圧の関係を**CALSAT32**に知らせるため、方位軸ではアンテナ制御範囲の最小角および最大角、仰角軸も同様にアンテナ制御範囲の最小角および最大角の**4点の電圧値を入力**します。これは、ローテータからの方位軸と仰角軸の位置を示す電圧出力が機種によって異なるためです。この際に注意することは、**インターフェース**のADコンバータの**入力電圧範囲は0～5V**なので、この条件を越える電圧が加わらないようにします。上の設定と変更のパネルの表示では、方位軸0度の時に0.00V、360度の時に5.00Vになる場合の設定です。

パソコンに**インターフェース**を接続してA/D変換開始ボタンを押し、正しく通信が行われると方位軸と仰角軸の「**入力 (V)**」のテキストボックスにそれぞれのADコンバータに加わっている電圧が表示されます。方位制御用ローテータと仰角制御用ローテータのそれぞれの回転起点と回転終点に回転して4点の電圧を読みとり、該当するテキストボックスに読みとった値をキー入力します。なお、方位軸の「**0度**」「**360度**」、仰角軸の「**0度**」「**180度**」のボタンを押すと、その時に表示されている「**入力 (V)**」の**インターフェース**の読みとり電圧値をボタンの下のテキストボックスに取り込むことも出来ます。ボタンの表示角度はアンテナ制御範囲の設定（保存ボタンを押すと更新）によって変わります。初期設定は、方位角は0度と360度、仰角は0度と180度です。

通常はローテータの回転角と角度電圧が直線的に変化するとしてアンテナの制御を行いますが、角度電圧を発生するローテータに内蔵されているポテンションメータの直線性はそれほど高くなく、正確なアンテナの方向制御では不足する場合があります。 **CALSAT32**では、より精度の高い制御を実現するため、ローテータの回転角度と角度電圧の関係を示した変換テーブルを与えることが出来ます。変換テーブルは方位角用の **Az-V.TXT** と仰角用の **EI-V.TXT** 2つのファイルです。次に方位角用のテーブルを示します。

```
0, 5
10,
20,
30,
40,
.
.   途中省略
.
320,
330,
340,
350,
360, 0
```

カンマ(,)の左がローテータの左に回し切りから時計方向への回転角度、右がその時の角度電圧です。上の表では0, 5 と 360, 0 の2行が有効な行で、他の行は電圧指定がないので無効な行になります。

```
0, 5
360, 0
```

すなわち、上の2行を記述したことと同じに扱われます。意味はローテータの回転角が0度の時の角度電圧は5V、360度の時には0Vであることを示します。通常のローテータでは回転角が0度の時に角度電圧が小さくなり回転角が大きくなるに従って角度電圧が大きくなりますが、この例ではローテータの回転角を反時計方向に回し切りで角度電圧が最大になるタイプでの変換テーブルになります。また、0度と360度の数値は回転最小角と最大角も示しており、アンテナ制御範囲に反映されます。さらに、電圧値は A/コンバータの入力レベル設定 に反映されます。**CALSAT32**では、与えられた変換テーブルにn次近似式を当てはめ、回転の最小角から最大角の間を補完計算します。初期設定は3次近似で計算しますが、上のような2点を与えた場合には直線近似計算になります。近似式の次数は、**CALSAT32.INI**の中の **RotatorAzFitDim = 3** で指定します。1~12 次近似式を指定することが出来、テーブルのデータは最大500個与えることが出来ます。

必要によって、回転範囲を10度から330度に制限し、その時の角度電圧が0.02V、4.2Vになる場合には次のように記述します。

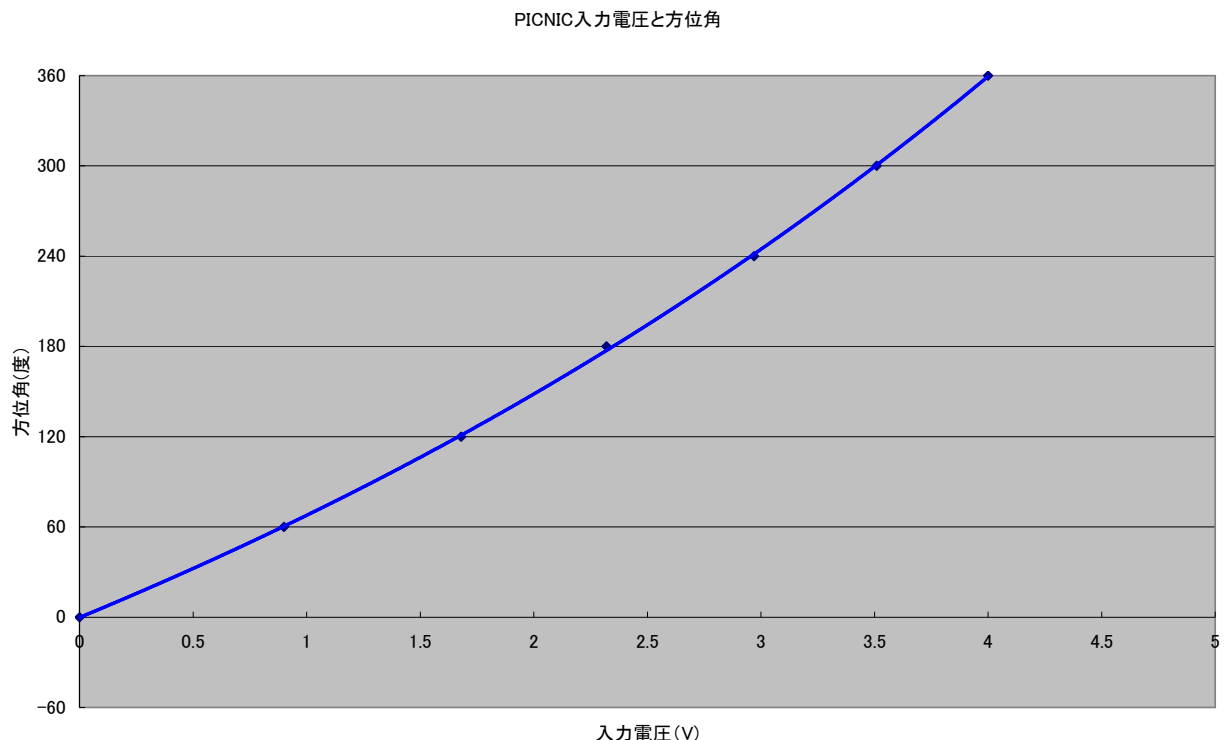
```
10, 0.02
330, 4.2
```

もちろん、10度から330度の間の回転角度と角度電圧のデータがあれば追加して記述することが出来ます。また、テーブルのデータは回転角度や角度電圧で順番に並べる必要は無く、自動的に最小・最大回転角を探します。注意点としては回転角の最小と最大角度の間で角度電圧に山や谷が生じるような場合には2次近似以上では近似式を求めることは出来ませんが、正しい制御を行うことは出来ません。

つぎのテーブルは、より実際のなローテータの回転角（N基点の方位角）と**インターフェース**の入力電圧の関係を示すテーブルの例です。

0, 0
60, 0.9
120, 1.68
180, 2.32
240, 2.97
300, 3.51
360, 4

回転角度0度で0V、360度で4Vの角度電圧を示すローテータで、0度から360度の間の角度と電圧の関係も直線ではありません。このため、直線的に変化するとしてアンテナを制御した場合には0度と360度の2点では正しい方向へアンテナを向けることが出来ますが、それ以外ではずれが生じてしまいます。この関係をプロットしたものが下の図（EXCELを使って作成）の点になります。**CALSAT 32**では、変換テーブルに与えられたすべての点を使って、青色のような3次近似式を求め、滑らかな曲線で補完し角度電圧を回転角に変換計算します。



さらに12次近似式までの計算を行う機能を持っていますが、高次近似を有効にするには変換テーブルに設定する値の数も増やす必要が有ります。この機能を利用するには A/Dコンバータの入力レベル設定 の変換のチェックボックスにチェックを入れます。また、チェックを入れ、変換のラベルにカーソルを移動すると、変換式を表示することが出来ます。実際に利用する場合には、変換テーブルを EXCEL などに与えてグラフを描き、近似曲線を表示して確認することをおすすめします。

CALSAT 32では、北を方位角0度として東回りに360度を取ります。方位制御用ローテータは機種によって回転起点が異なります。一般的には北または南になりますが、**CALSAT 32**では回転起点（0度）の物理的な設置方向を東西南北の4方向のいずれかに設定することが出来ます。設定と変更のパネルの「N」、「E」、「S」、「W」のオプションボタンで選択します。

これまでの設定が正しく行われると、**CALSAT 32**は、ローテータの回転起点からの回転角度に応じた電圧値、回転起点と回転終点におけるローテータの電圧設定値、回転起点の方向設定からアンテナの向きを求めます。**CALSAT 32**が求めたアンテナの方向と実際のアンテナの方向は完全に一致するものではなく、その誤差の要因としては位置検出用のボリュームの直線性、抵抗値や基準電圧の安定度などの影響が考えられ、1度以下の制御を考える場合には十分な配慮が必要と思われます。

アンテナのコントロールパネルにある方位・仰角オフセットのスライダとアンテナ制御誤差許容値設定のスライダの倍率を切り替えることができます。倍率は、**×1.0**ではスライダの表示値となり、**×0.1では1/10**になります。アンテナの制御誤差許容値の最小値は0.1度になりますが、さまざまな電氣的な機械的な要因から、多くの場合にはこの精度では制御できません。アンテナが左右に振れて安定しない場合には、安定な動作が得られる大きな値に戻して下さい。

プリセット1, 2, 3の設定では、プリセット制御ボタンでのアンテナ方向（方位角・仰角）を設定することができます。テキストボックスに表示されている数値は現在の設定値で、変更したい場合にはテキストボックスの値を書き換えます。

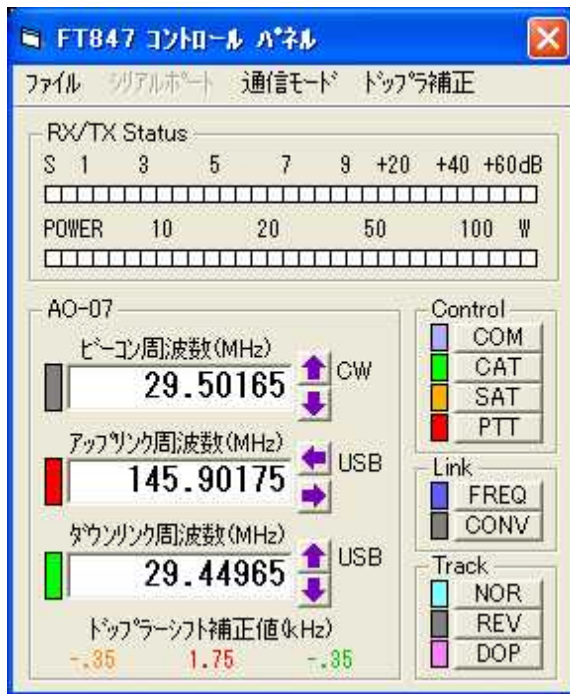
なお、ここでの変更を反映するためには、「**適用ボタン**」を押します。しかし、このパネルでの変更は一時的なものなので、**CALSAT 3 2**を再起動した場合にも変更後の値を使用したい場合には、メニューバーの**【ファイル】【現在の環境設定を保存】**を実行するか、**【ファイル】【現在の環境設定を自動保存】**を有効にしてください。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

トランシーバ(FT847)のコントロール

この機能はメニューバーの **【コントロール】** **【トランシーバ】** **【FT847】** から選択します。

トランシーバ(FT847)のコントロールは、**FT847**を対象にしています。接続は**FT847**の取扱説明書を参考にCOMポートに接続してください。



コントロールパネルを開くと上図のような表示が現れます。いくつかのブロックに分かれていて、以下のような機能を持っています。

- ・COMポートの設定
- ・CATコントロールのON/OFF
- ・サテライトモードのON/OFF
- ・送受信の切り替え
- ・信号強度と送信出力表示
- ・ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数と通信モードの設定（メニューバーから）と表示
- ・アップリンクとダウンリンク周波数のNOR/REVモードのトラッキング選択とON/OFF
- ・ドップラシフト自動補正のON/OFFと補正モードの設定（メニューバーから）と補正値の表示
- ・SATINFO.TXT に設定されているビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数とモードの取り込み
- ・SATINFO.TXT に設定されている外付けコンバータの局部発振器の周波数情報の取り込み

COMポートは、メニューバーの **【リアルポート】** **【ポート番号】** から**FT847**が接続している**ポート**を選択し、**【リアルポート】** **【スピード】** から**FT847**の**通信速度**に合わせます。それぞれを選択したら**COMボタン**を押してください。

つぎに**CATボタン**を押して**FT847**との通信を開始します。最初の状態はビーコン周波数の受信状態で、ビーコン周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能であることを示します。サテライトモードに切り替えるには**SATボタン**を押します。サテライトモードではビーコン周波数とモードの変更はできなくなり、ダウンリンク周波数で受信、アップリンク周波数は送信できる状態になり

ます。それぞれの周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。**S A T ボタン**を押すたびに、このふたつの状態を交互に切り替えることができるので、交信中にビーコンを確認するときなどに利用することができます。

それぞれの**周波数の変更**は、周波数表示の右側にある**▲**ボタンと**▼**ボタンで行います。マウスの左ボタンをクリックする毎に10Hz、マウスの右ボタンを押し続けると10Hzステップで連続的に変化します。また、Shiftキーを押しながらクリックすると100Hz単位で、**Shift, Ctrl, Altキー**を組み合わせると以下のようなステップになります。

カーソルキーのみ	10Hz
Shift	100Hz
Ctrl	1kHz
Alt	10kHz
Shift+Ctrl	100kHz
Shift+Alt	1MHz
Ctrl+Alt	10MHz

また、マウスのほかに上下左右の**カーソルキー**で周波数を変更することもできます。サテライトモードではダウンリンクの周波数は上下のカーソルキー、アップリンクの周波数は左右のカーソルキーで変更します。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの**モードの変更**は、メニューバーの**【通信モード】**から選択します。周波数表示の左のランプが点灯していない場合には変更できません。

サテライトモードの時には**送受信周波数のトラッキング機能**が利用できます。トラッキングの方向は**NOR/REVボタン**で選択します。ダウンリンク周波数を変化させるとそれに対応してアップリンク周波数も変化します。衛星中継器の周波数変換の方式に合わせて選択してください。トラッキングモードを選択している場合、アップリンク周波数を変化させてもダウンリンク周波数に連動しません。トラッキングモードを解除するときにはランプが点灯しているボタンを押して、**NOR/REV**両方のランプが消えている状態にしてください。



FMの中継器を積んでいる衛星では、アクセスのためにトーン信号を重送する必要がある場合があります。サテライトモードでアップリンクのモードがFMの時には、FMと表示されている部分をダブルクリックするとトーン信号の設定フォームが開きます。トーン信号の周波数はプルダウンメニューから選択し、**TONEボタン**を押すと左側のランプが黄色に点灯して信号が送出されます。この操作は**F T 8 4 7**が受信状態の時に行ってください。

CALSAT 32の計算機能と連動して、**ドップラーシフトの自動補正**を行うことができます。この機能を利用する場合には、**CALSAT 32**のメインホームで制御したい衛星をあらかじめ選択しておいてください。その後、手動または**SATINFO.TXT**にあらかじめ設定している情報があれば**FREQボタン**を使って取り込み、周波数やモードを設定します。また、**F T 8 4 7**に**外付けのコンバータ**等がある場合にも、**SATINFO.TXT**にその局部発振器の周波数情報があれば**CONVボタン**で取り込みます。コンバータに関する情報があると変換後の周波数が表示されるようになります。また、ドップラーシフト補正も変換後の周波数で計算し制御します。

ドップラーシフトの補正は、衛星と観測点の位置、周波数から決まる計算値を使って行います。補正の方法は[衛星の中継器の入力周波数が一定](#)になるようにアップリンク周波数とダウンリンク周波数の両方を補正する**衛星固定モード**、[受信周波数が一定](#)になるように送信周波数を補正する**受信固定モード**、[送信周波数が一定](#)になるように受信周波数を補正する**送信固定モード**の3つのモードがあります。補正モードはメニューバーの **【ドップラ補正】** から選択します。ドップラーシフト補正を開始した直後のループバックテストでダウンリンク周波数にずれがある場合には、アップリンク周波数を手動で調整して追い込んでください。その後は自動的に補正されますが、軌道情報が古い場合などにはアップリンク周波数の微調整が必要になるかもしれません。

なお、各コマンドボタンの[ショートカットキー](#)は、つぎのような割り当てです。

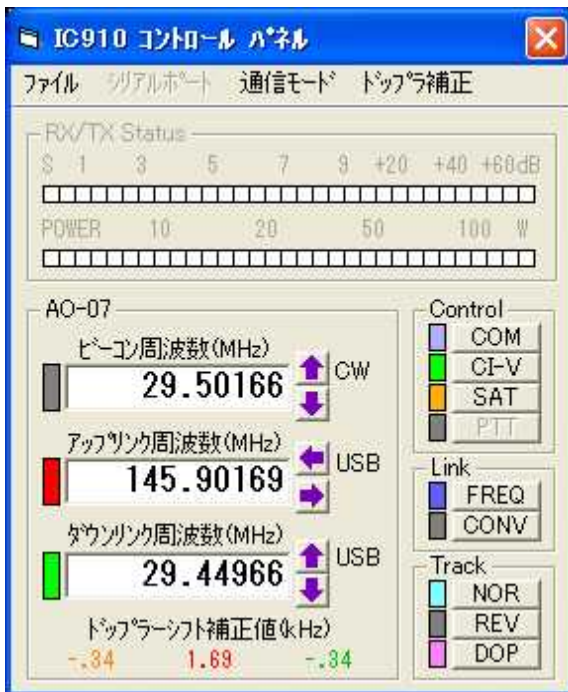
コマンドボタン	ショートカットキー
SAT	S
PTT	P or SPACE
NOR	N
REV	R
DOP	D
FREQ	F
CONV	C

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

トランシーバ(IC910)のコントロール

この機能はメニューバーの **【コントロール】** **【トランシーバ】** **【IC910】** から選択します。

トランシーバ(IC910)のコントロールは、**IC910**を対象にしています。接続は**IC910**の取扱説明書を参考にICOMのインターフェイスを介してCOMポートに接続してください。



コントロールパネルを開くと上図のような表示が現れます。いくつかのブロックに分かれていて、以下のような機能を持っています。

- ・COMポートの設定
 - ・CI-VコントロールのON/OFF
 - ・サテライトモードのON/OFF
 - ・ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数と通信モードの設定（メニューバーから）と表示
 - ・アップリンクとダウンリンク周波数のNOR/REVモードのトラッキング選択とON/OFF
 - ・ドップラシフト自動補正のON/OFFと補正モード設定（メニューバーから）と補正値の表示
 - ・SATINFO.TXT に設定されているビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数とモードの取り込み
 - ・SATINFO.TXT に設定されている外付けコンバータの局部発振器の周波数情報の取り込み
- （なお、信号レベル表示と送受信の切り替え機能は実装していません。）

COMポートは、メニューバーの **【シリアルポート】** **【ポート番号】** から **IC910**が接続している**ポート**を選択し、**【シリアルポート】** **【スピード】** から **IC910**の**通信速度**に合わせます。（**AUTO SPEED**に設定していれば**IC910**が自動的に合わせます。） それぞれを選択したら**COMボタン**を押してください。なお、純正のCI-Vコントロール（CT-17）をお使いの方には関係ありませんが、CI-V同等品との無電源タイプのインターフェイスをお使いの場合には **【シリアルポート】** **【ハンドシェイク】** から **【RTS】** を選択すると動作する場合があります。通常はデフォルトの **【None】** を選択します。

つぎに**CI-Vボタン**を押して**IC910**との通信を開始します。最初の状態はビーコン周波数の受信状態で、ビーコン周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。サテライトモードに切り替えるには**SATボタン**を押します。サテライトモードではビーコン周波数と

モードの変更はできなくなり、ダウンリンク周波数で受信、アップリンク周波数は送信できる状態になります。それぞれの周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能であることを示します。**SATボタン**を押すたびに、このふたつの状態を交互に切り替えることができるので、交信中にビーコンを確認するときなどに利用することができます。

それぞれの**周波数の変更**は、周波数表示の右側にある**▲ボタン**と**▼ボタン**で行います。マウスの左ボタンをクリックする毎に10Hz、マウスの右ボタンを押し続けると10Hzステップで連続的に変化します。また、Shiftキーを押しながらクリックすると100Hz単位で、**Shift, Ctrl, Altキー**を組み合わせると以下のようなステップになります。

カーソルキーのみ	10Hz
Shift	100Hz
Ctrl	1kHz
Alt	10kHz
Shift+Ctrl	100kHz
Shift+Alt	1MHz
Ctrl+Alt	10MHz

また、マウスのほかに上下左右の**カーソルキー**で周波数を変更することもできます。サテライトモードではダウンリンクの周波数は上下のカーソルキー、アップリンクの周波数は左右のカーソルキーで変更します。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの**モードの変更**は、メニューバーの**【通信モード】**から選択します。周波数表示の左のランプが点灯していない場合には変更できません。

サテライトモードの時には**送受信周波数のトラッキング機能**が利用できます。トラッキングの方向は**NOR/REVボタン**で選択します。(IC910本体の表示とは関係なく**CALSAT32**が計算して制御します。) ダウンリンク周波数を変化させるとそれに対応してアップリンク周波数も変化します。衛星中継器の周波数変換の方式に合わせて選択してください。トラッキングモードを選択している場合、アップリンク周波数を変化させてもダウンリンク周波数に連動しません。トラッキングモードを解除するときにはランプが点灯しているボタンを押して、**NOR/REV**両方のランプが消えている状態にしてください。

CALSAT32の計算機能と連動して、**ドップラーシフトの自動補正**を行うことができます。この機能を利用する場合には、**CALSAT32**のメインホームで制御したい衛星をあらかじめ選択しておいてください。その後、手動または**SATINFO.TXT**にあらかじめ設定している情報があれば**FREQボタン**を使って取り込み、周波数やモードを設定します。また、**IC910**に**外付けのコンバータ**等がある場合にも、**SATINFO.TXT**にその局部発振器の周波数情報があれば**CONVボタン**で取り込みます。コンバータに関する情報があると変換後の周波数が表示されるようになります。また、ドップラーシフト補正も変換後の周波数で計算し制御します。

ドップラーシフトの補正は、衛星と観測点の位置、周波数から決まる計算値を使って行います。補正の方法は**衛星の中継器の入力周波数が一定**になるようにアップリンク周波数とダウンリンク周波数の両方を補正する**衛星固定モード**、**受信周波数が一定**になるように送信周波数を補正する**受信固定モード**、**送信周波数が一定**になるように受信周波数を補正する**送信固定モード**の3つのモードがあります。補正モードはメニューバーの**【ドップラ補正】**から選択します。ドップラーシフト補正を開始した直後のループバックテストでダウンリンク周波数にずれがある場合には、アップリンク周波数を手動で調整して追い込んでください。その後は自動的に補正されますが、軌道情報が古い場合などにはアップリンク周波数の微調整が必要になるかもしれません。

なお、各コマンドボタンの**ショートカットキー**は、つぎのような割り当てです。

コマンドボタン ショートカットキー

SAT	S
NOR	N
REV	R
DOP	D
FREQ	F
CONV	C

IC910を制御するときの注意点

- ・アドレスは“**60H (16進)**”にセットして下さい。
- ・トランシーブ機能は **OFF** にして下さい。
- ・**IC910**ではリモート制御機能の制限から制御を行う前に本体の通常モードとサテライトモードのメインとサブVFOのバンドをあらかじめ、つぎのように設定しておく必要があります。

通常モードのメインVFO

ビーコン周波数のバンド

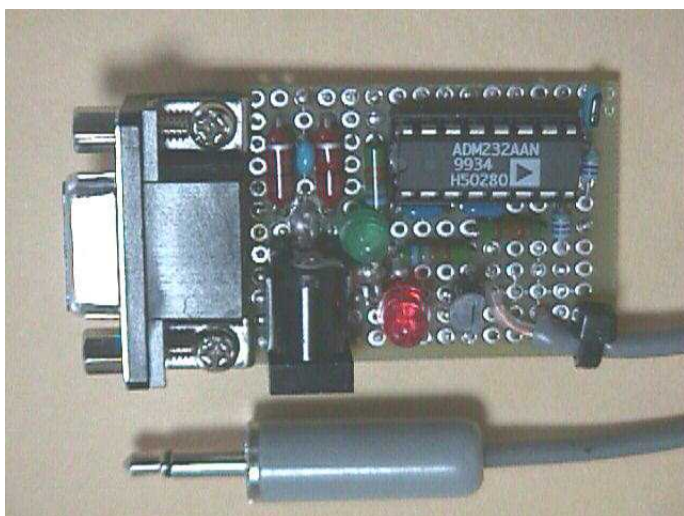
サテライトモードのメインVFO

ダウンリンク周波数のバンド

サテライトモードのサブVFO

アップリンク周波数のバンド

ICOMのCT-17相当のインターフェースを作ってみました。



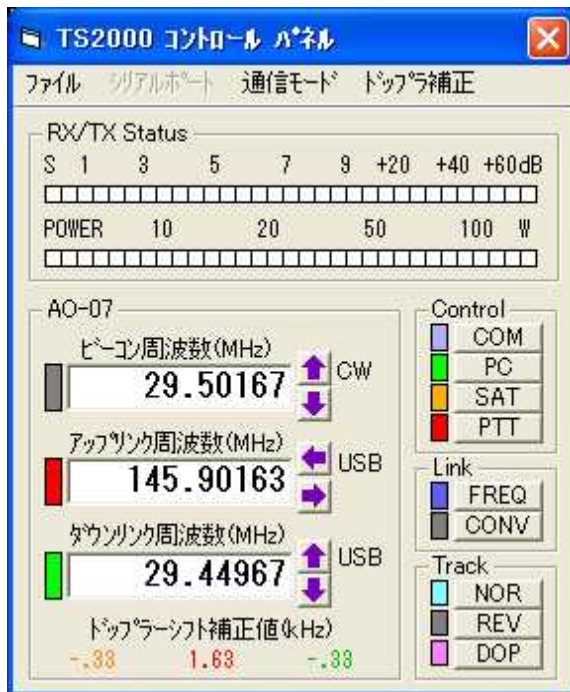
RS232CとTTLの変換には**ADM232AAN**を使っています。このICは5V単一電源で動作可能で、IC内部で±10Vを作ります。ICOMの純正インターフェースに比べて格安に作れます。写真の部品全体で1000円以下で作れます。5VのACアダプタも1000円でおつりがきますから、自作してみてもいいのではないでしょうか。もちろん、**CALSAT32**からの制御やHAMLOGでの周波数やモードの読み込みもできます。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

トランシーバ(TS2000)のコントロール

この機能はメニューバーの **【コントロール】** **【トランシーバ】** **【TS2000】** から選択します。

トランシーバ(TS2000)のコントロールは、**TS2000**を対象にしています。接続は**TS2000**の取扱説明書を参考にCOMポートに接続してください。



コントロールパネルを開くと上図のような表示が現れます。いくつかのブロックに分かれていて、以下のような機能を持っています。

- ・COMポートの設定
- ・PCコントロールのON/OFF
- ・サテライトモードのON/OFF
- ・送受信の切り替え
- ・信号強度と送信出力表示
- ・ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数と通信モードの設定（メニューバーから）と表示
- ・アップリンクとダウンリンク周波数のNOR/REVモードのトラッキング選択とON/OFF
- ・ドップラシフト自動補正のON/OFFと補正モードの設定（メニューバーから）と補正値の表示
- ・SATINFO.TXT に設定されているビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数とモードの取り込み
- ・SATINFO.TXT に設定されている外付けコンバータの局部発振器の周波数情報の取り込み

COMポートは、メニューバーの **【シリアルポート】** **【ポート番号】** から**TS2000**が接続している**ポート**を選択し、**【シリアルポート】** **【スピード】** から**TS2000**の**通信速度**に合わせます。それぞれを選択したら**COMボタン**を押してください。

つぎに**PCボタン**を押して**TS2000**との通信を開始します。最初の状態はビーコン周波数の受信状態で、ビーコン周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。サテライトモードに切り替えるには**SATボタン**を押します。サテライトモードではビーコン周波数とモードの変更はできなくなり、ダウンリンク周波数で受信、アップリンク周波数は送信できる状態になります。それぞれの周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示しま

す。 **SATボタン**を押すたびに、このふたつの状態を交互に切り替えることができるので、交信中にビーコンを確認するときなどに利用することができます。

それぞれの**周波数の変更**は、周波数表示の右側にある**▲ボタン**と**▼ボタン**で行います。マウスの左ボタンをクリックする毎に10Hz、マウスの右ボタンを押し続けると10Hzステップで連続的に変化します。また、Shiftキーを押しながらクリックすると100Hz単位で、**Shift, Ctrl, Altキー**を組み合わせると以下のようなステップになります。

カーソルキーのみ	10Hz
Shift	100Hz
Ctrl	1kHz
Alt	10kHz
Shift+Ctrl	100kHz
Shift+Alt	1MHz
Ctrl+Alt	10MHz

また、マウスのほかに上下左右の**カーソルキー**で周波数を変更することもできます。サテライトモードではダウンリンクの周波数は上下のカーソルキー、アップリンクの周波数は左右のカーソルキーで変更します。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの**モードの変更**は、メニューバーの**【通信モード】**から選択します。周波数表示の左のランプが点灯していない場合には変更できません。

サテライトモードの時には**送受信周波数のトラッキング機能**が利用できます。トラッキングの方向は**NOR/REVボタン**で選択します。ダウンリンク周波数を変化させるとそれに対応してアップリンク周波数も変化します。衛星中継器の周波数変換の方式に合わせて選択してください。トラッキングモードを選択している場合、アップリンク周波数を変化させてもダウンリンク周波数に連動しません。トラッキングモードを解除するときにはランプが点灯しているボタンを押して、**NOR/REV**両方のランプが消えている状態にしてください。



FMの中継器を積んでいる衛星では、アクセスのためにトーン信号を重送する必要がある場合があります。サテライトモードでアップリンクのモードがFMの時には、FMと表示されている部分をダブルクリックするとトーン信号の設定フォームが開きます。トーン信号の周波数はプルダウンメニューから選択し、**TONEボタン**を押すと左側のランプが黄色に点灯して信号が送出されます。この操作は**TS2000**が受信状態の時に行ってください。

CALSAT32の計算機能と連動して、**ドップラーシフトの自動補正**を行うことができます。この機能を利用する場合には、**CALSAT32**のメインホームで制御したい衛星をあらかじめ選択しておいてください。その後、手動または**SATINFO.TXT**にあらかじめ設定している情報があれば**FREQボタン**を使って取り込み、周波数やモードを設定します。また、**TS2000**に**外付けのコンバータ**等がある場合にも、**SATINFO.TXT**にその局部発振器の周波数情報があれば**CONVボタン**で取り込みます。コンバータに関する情報があると変換後の周波数が表示されるようになります。また、ドップラーシフト補正も変換後の周波数で計算し制御します。

ドップラーシフトの補正は、衛星と観測点の位置、周波数から決まる計算値を使って行います。補正

の方法は[衛星の中継器の入力周波数が一定](#)になるようにアップリンク周波数とダウンリンク周波数の両方を補正する[衛星固定モード](#)、[受信周波数が一定](#)になるように送信周波数を補正する[受信固定モード](#)、[送信周波数が一定](#)になるように受信周波数を補正する[送信固定モード](#)の3つのモードがあります。補正モードはメニューバーの **【ドップラ補正】** から選択します。ドップラーシフト補正を開始した直後のループバックテストでダウンリンク周波数にずれがある場合には、アップリンク周波数を手動で調整して追い込んでください。その後は自動的に補正されますが、軌道情報が古い場合などにはアップリンク周波数の微調整が必要になるかもしれません。

なお、各コマンドボタンの[ショートカットキー](#)は、つぎのような割り当てです。

コマンドボタン	ショートカットキー
SAT	S
PTT	P or SPACE
NOR	N
REV	R
DOP	D
FREQ	F
CONV	C

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

トランシーバ(IC820)のコントロール

この機能はメニューバーの **[コントロール]** **[トランシーバ]** **[IC820]** から選択します。

トランシーバ(IC820)のコントロールは、**IC820**を対象にしています。接続は**IC820**の取扱説明書を参考にICOMのインターフェイスを介してCOMポートに接続してください。



コントロールパネルを開くと上図のような表示が現れます。いくつかのブロックに分かれていて、以下のような機能を持っています。

- ・COMポートの設定
 - ・CI-VコントロールのON/OFF
 - ・サテライトモードのON/OFF
 - ・ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数と通信モードの設定（メニューバーから）と表示
 - ・アップリンクとダウンリンク周波数のNOR/REVモードのトラッキング選択とON/OFF
 - ・ドップラシフト自動補正のON/OFFと補正モード設定（メニューバーから）と補正値の表示
 - ・SATINFO.TXT に設定されているビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数とモードの取り込み
 - ・SATINFO.TXT に設定されている外付けコンバータの局部発振器の周波数情報の取り込み
- （なお、信号レベル表示と送受信の切り替え機能は実装していません。）

COMポートは、メニューバーの **[シリアルポート]** **[ポート番号]** から **IC820**が接続している**ポート**を選択し、**[シリアルポート]** **[スピード]** から **IC820**の**通信速度**に合わせます。（**AUTO SPEED**に設定していれば**IC910**が自動的に合わせます。） それぞれを選択したら**COMボタン**を押してください。なお、純正のCI-Vコントロール（CT-17）をお使いの方には関係ありませんが、CI-V同等品との無電源タイプのインターフェイスをお使いの場合には **[シリアルポート]** **[ハンドシェイク]** から **[RTS]** を選択すると動作する場合があります。通常はデフォルトの **[None]** を選択します。

つぎに**CI-Vボタン**を押して**IC820**との通信を開始します。最初の状態はビーコン周波数の受信状態で、ビーコン周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。サテライトモードに切り替えるには**SATボタン**を押します。サテライトモードではビーコン周波数と

モードの変更はできなくなり、ダウンリンク周波数で受信、アップリンク周波数は送信できる状態になります。それぞれの周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。**SATボタン**を押すたびに、このふたつの状態を交互に切り替えることができるので、交信中にビーコンを確認するときなどに利用することができます。

それぞれの周波数の変更は、周波数表示の右側にある▲ボタンと▼ボタンで行います。マウスの左ボタンをクリックする毎に10Hz、マウスの右ボタンを押し続けると10Hzステップで連続的に変化します。また、Shiftキーを押しながらクリックすると100Hz単位で、Shift, Ctrl, Altキーを組み合わせると以下のようなステップになります。

カーソルキーのみ	10Hz
Shift	100Hz
Ctrl	1kHz
Alt	10kHz
Shift+Ctrl	100kHz
Shift+Alt	1MHz
Ctrl+Alt	10MHz

また、マウスのほかに上下左右のカーソルキーで周波数を変更することもできます。サテライトモードではダウンリンクの周波数は上下のカーソルキー、アップリンクの周波数は左右のカーソルキーで変更します。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクのモードの変更は、メニューバーの【**通信モード**】から選択します。周波数表示の左のランプが点灯していない場合には変更できません。

サテライトモードの時には送受信周波数のトラッキング機能が利用できます。トラッキングの方向は**NOR/REVボタン**で選択します。(IC820本体の表示とは関係なくCALSAT32が計算して制御します。) ダウンリンク周波数を変化させるとそれに対応してアップリンク周波数も変化します。衛星中継器の周波数変換の方式に合わせて選択してください。トラッキングモードを選択している場合、アップリンク周波数を変化させてもダウンリンク周波数に連動しません。トラッキングモードを解除するときにはランプが点灯しているボタンを押して、**NOR/REV**両方のランプが消えている状態にしてください。

CALSAT32の計算機能と連動して、ドップラーシフトの自動補正を行うことができます。この機能を利用する場合には、CALSAT32のメインホームで制御したい衛星をあらかじめ選択しておいてください。その後、手動またはSATINFO.TXTにあらかじめ設定している情報があれば**FREQボタン**を使って取り込み、周波数やモードを設定します。また、IC820に外付けのコンバータ等がある場合にも、SATINFO.TXTにその局部発振器の周波数情報があれば**CONVボタン**で取り込みます。コンバータに関する情報があると変換後の周波数が表示されるようになります。また、ドップラーシフト補正も変換後の周波数で計算し制御します。

ドップラーシフトの補正は、衛星と観測点の位置、周波数から決まる計算値を使って行います。補正の方法は衛星の中継器の入力周波数が一定になるようにアップリンク周波数とダウンリンク周波数の両方を補正する**衛星固定モード**、受信周波数が一定になるように送信周波数を補正する**受信固定モード**、送信周波数が一定になるように受信周波数を補正する**送信固定モード**の3つのモードがあります。補正モードはメニューバーの【**ドップラ補正**】から選択します。ドップラーシフト補正を開始した直後のループバックテストでダウンリンク周波数にずれがある場合には、アップリンク周波数を手動で調整して追い込んでください。その後は自動的に補正されますが、軌道情報が古い場合などにはアップリンク周波数の微調整が必要になるかもしれません。

なお、各コマンドボタンのショートカットキーは、つぎのような割り当てです。

コマンドボタン ショートカットキー

SAT	S
NOR	N
REV	R
DOP	D
FREQ	F
CONV	C

IC820を制御するときの注意点

- ・アドレスは“**42H (16進)**” にセットして下さい。
- ・トランシーブ機能は **OFF** にして下さい。
- ・**IC820** ではリモート制御機能の制限から制御を行う前に本体の通常モードとサテライトモードのメインとサブVFOのバンドをあらかじめ、つぎのように設定しておく必要があります。

通常モードのサブVFO

ビーコン周波数のバンド

サテライトモードのサブVFO

ダウンリンク周波数のバンド

サテライトモードのメインVFO

アップリンク周波数のバンド

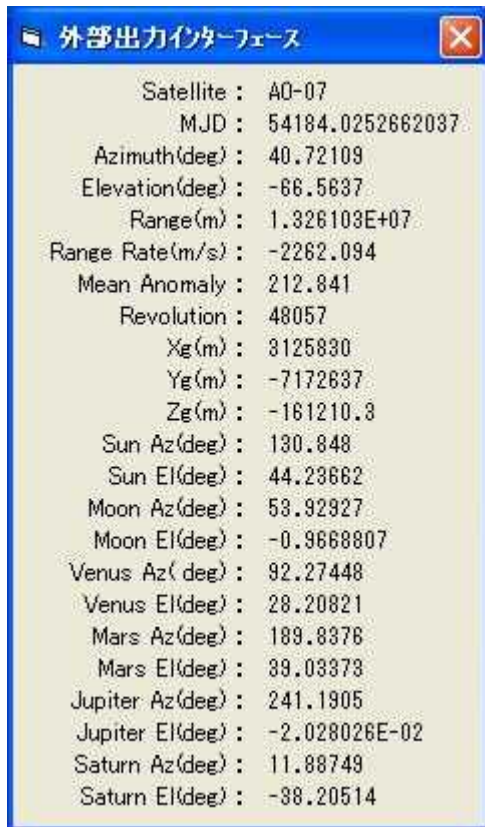
[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

DDEインターフェース

CALST32の内部で計算している数値にはさまざまなものがあります。**DDEインターフェース**は、ローターやリグをコントロールするために必要になるものについて、外部から参照できるようにするための機能です。

DDE (Dynamic Data Exchange) は Windowsのプログラム間でデータを交換 するための方法のひとつで、実行速度は遅いものの簡単なプログラミングで実現することができます。

メニューバーの[コントロール][外部出力インターフェース]をクリックすると、つぎのようなフォームが開きます。



Label	Value
Satellite	AQ-07
MJD	54184.0252662037
Azimuth(deg)	40.72109
Elevation(deg)	-66.5637
Range(m)	1.326103E+07
Range Rate(m/s)	-2262.094
Mean Anomaly	212.841
Revolution	48057
Xg(m)	3125830
Yg(m)	-7172637
Zg(m)	-161210.3
Sun Az(deg)	130.848
Sun El(deg)	44.23662
Moon Az(deg)	53.92927
Moon El(deg)	-0.9668807
Venus Az(deg)	92.27448
Venus El(deg)	28.20821
Mars Az(deg)	189.8376
Mars El(deg)	39.03373
Jupiter Az(deg)	241.1905
Jupiter El(deg)	-2.028026E-02
Saturn Az(deg)	11.88749
Saturn El(deg)	-38.20514

表示の左半分のタイトルが右半分の数字の意味で、外部のプログラムから参照できる値としてはつぎのものがあります。

- ・衛星名
- ・MJD (日付と時刻)
- ・衛星の方位と仰角 (deg)
- ・距離 (m)
- ・距離変化 (m/s)
- ・MA
- ・周回番号
- ・G系地心直交座標における衛星XYZ座標 (m)
- ・太陽、月、金星、火星、木星、土星の方位と仰角 (deg)

これらの値は、**CALSAT32**の画面で選択した衛星に連動し、計算値が更新されるたびに表示が替わります。

以下に、Visual BASIC(6.0)で作成したDDEコントロールを使うための例を示します。

Private Sub Form_Load()

' Calsat32とのリンクを設定します。
' 以下の記述はDDEを使うときには必須の設定です。
' すべての項目をリンクする必要はありません。
' Text1. ~ Text23. はフォームに貼り付けるテキストボックス名に合わせます。
' "Calsat32|Export" や "txtSatellite" などは以下の例と同じ文字列を指定します。

' 衛星名

Text1.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text1.LinkItem = "txtSatellite"
Text1.LinkMode = 2

' M J D (日付と時刻)

Text2.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text2.LinkItem = "txtMJD"
Text2.LinkMode = 2

' 方位角 (deg)

Text3.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text3.LinkItem = "txtAzimuth"
Text3.LinkMode = 2

' 仰角 (deg)

Text4.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text4.LinkItem = "txtElevation"
Text4.LinkMode = 2

' 距離 (km)

Text5.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text5.LinkItem = "txtRange"
Text5.LinkMode = 2

' 距離変化 (m/s)

Text6.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text6.LinkItem = "txtRangeRate"
Text6.LinkMode = 2

' M A

Text7.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text7.LinkItem = "txtMeanAnomaly"
Text7.LinkMode = 2

' 周回番号

Text8.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text8.LinkItem = "txtRevolution"
Text8.LinkMode = 2

' X座標

Text9.LinkTopic = "Calsat32|Export"

```
Text9.LinkItem = "txtXg"  
Text9.LinkMode = 2
```

' Y座標

```
Text10.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text10.LinkItem = "txtYg"  
Text10.LinkMode = 2
```

' Z座標

```
Text11.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text11.LinkItem = "txtZg"  
Text11.LinkMode = 2
```

' 太陽の方位角 (deg)

```
Text12.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text12.LinkItem = "txtSunAzimuth"  
Text12.LinkMode = 2
```

' 太陽の仰角 (deg)

```
Text13.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text13.LinkItem = "txtSunElevation"  
Text13.LinkMode = 2
```

' 月の方位角 (deg)

```
Text14.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text14.LinkItem = "txtMoonAzimuth"  
Text14.LinkMode = 2
```

' 月の仰角 (deg)

```
Text15.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text15.LinkItem = "txtMoonElevation"  
Text15.LinkMode = 2
```

' 金星の方位角 (deg)

```
Text16.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text16.LinkItem = "txtVenusAzimuth"  
Text16.LinkMode = 2
```

' 金星の仰角 (deg)

```
Text17.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text17.LinkItem = "txtVenusElevation"  
Text17.LinkMode = 2
```

' 火星の方位角 (deg)

```
Text18.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text18.LinkItem = "txtMarsAzimuth"  
Text18.LinkMode = 2
```

' 火星の仰角 (deg)

```
Text19.LinkTopic = "Calsat32|Export"  
Text19.LinkItem = "txtMarsElevation"  
Text19.LinkMode = 2
```

```

' 木星の方位角 (deg)
Text20.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text20.LinkItem = "txtJupiterAzimuth"
Text20.LinkMode = 2

' 木星の仰角 (deg)
Text21.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text21.LinkItem = "txtJupiterElevation"
Text21.LinkMode = 2

' 土星の方位角 (deg)
Text22.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text22.LinkItem = "txtSaturnAzimuth"
Text22.LinkMode = 2

' 土星の仰角 (deg)
Text23.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text23.LinkItem = "txtSaturnElevation"
Text23.LinkMode = 2

```

End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)

```

' リンクを自動に戻す
' DDEの使用を終わるときに必要な設定です。

```

```

Text1.LinkMode = 0
Text2.LinkMode = 0
Text3.LinkMode = 0
Text4.LinkMode = 0
Text5.LinkMode = 0
Text6.LinkMode = 0
Text7.LinkMode = 0
Text8.LinkMode = 0
Text9.LinkMode = 0
Text10.LinkMode = 0
Text11.LinkMode = 0
Text12.LinkMode = 0
Text13.LinkMode = 0
Text14.LinkMode = 0
Text15.LinkMode = 0
Text16.LinkMode = 0
Text17.LinkMode = 0
Text18.LinkMode = 0
Text19.LinkMode = 0
Text20.LinkMode = 0
Text21.LinkMode = 0
Text22.LinkMode = 0
Text23.LinkMode = 0

```

End Sub

Private Sub Timer1_Timer()

```
Dim intYear As Integer, intMonth As Integer, intDay As Integer
Dim intHour As Integer, intMin As Integer, intSec As Integer
Dim vntDate As Variant, dblMjd As Double, lngDate As Long, lngSec As Long
```

- ' テキストボックスに値を取得します。
- ' データを取得する LinkRequest は必要なテキストボックスに対して行います。
- ' この例ではすべてのテキストボックスについて、1 秒ごとに要求しています。
- ' 要求の間隔は、Timer1 のプロパティーで設定しています。
- ' データはCalsat32のテキストボックスから、このプログラムのテキストボックスに取り込まれます。
- ' テキストボックスの表示が不要であれば、プロパティーの Visible を False にします。

```
Text1.LinkRequest ' 衛星名
Text2.LinkRequest ' M J D (日付と時刻)
Text3.LinkRequest ' 方位角 (d e g)
Text4.LinkRequest ' 仰角 (d e g)
Text5.LinkRequest ' 距離 (d e g)
Text6.LinkRequest ' 距離変化 (m / s)
Text7.LinkRequest ' MA
Text8.LinkRequest ' 周回番号
Text9.LinkRequest ' X座標 (m)
Text10.LinkRequest ' Y座標 (m)
Text11.LinkRequest ' Z座標 (m)
Text12.LinkRequest ' 太陽の方位角 (d e g)
Text13.LinkRequest ' 太陽の仰角 (d e g)
Text14.LinkRequest ' 月の方位角 (d e g)
Text15.LinkRequest ' 月の仰角 (d e g)
Text16.LinkRequest ' 金星の方位角 (d e g)
Text17.LinkRequest ' 金星の仰角 (d e g)
Text18.LinkRequest ' 火星の方位角 (d e g)
Text19.LinkRequest ' 火星の仰角 (d e g)
Text20.LinkRequest ' 木星の方位角 (d e g)
Text21.LinkRequest ' 木星の仰角 (d e g)
Text22.LinkRequest ' 土星の方位角 (d e g)
Text23.LinkRequest ' 土星の仰角 (d e g)
```

- ' 以下の部分は取得したデータの応用例です。
- ' 必要に応じて、Val関数などで数値に変換して計算に使います。
- ' 取得したデータを表示 (方位と仰角)

```
lblAz.Caption = Format(Val(Text3.Text), "####.0")
lblEl.Caption = Format(Val(Text4.Text), "####.0")
```

- ' M J D の整数部を年月日に変換
- ```
dblMjd = Val(Text2.Text)
lngDate = Int(dblMjd) - 15018#
vntDate = lngDate
intYear = Year(vntDate)
```



```
intMonth = Month(vntDate)
intDay = Day(vntDate)
```

' M J D の小数部を時刻に変換

```
lngSec = (dblMjd - Int(dblMjd)) * 86400#
intHour = Int(lngSec / 3600#)
lngSec = lngSec - intHour * 3600#
intMin = Int(lngSec / 60#)
intSec = lngSec - intMin * 60#
```

' 日時を表示します。

```
txtDateTime.Text = Format(intYear, "####") & "/" & Format(intMonth, "0#") & "/" &
Format(intDay, "0#") & " " & Format(intHour, "0#") & ":" & Format(intMin, "0#") & ":" &
Format(intSec, "0#") & "(UTC)"
```

End Sub

**D D E の基本的な考え方は、**

[ソース](#) ( **C A L S A T 3 2** ) のテキストボックスと [ディスティネーション](#) (外部プログラム) にソースに対応する形でうけられたテキストボックスを [リンク](#) して **LinkRequest** コマンドを実行したときに [値が同期](#) します。

外部プログラムが参照した値を使うには、Val関数 で数値に変換した後に、演算処理を行うことになります。

また、馴染みの少ない **M J D と呼ばれる日付と時刻を表す数値** については、1 日毎に 1 ずつ数が増加する通算日で、少数点以下が 0 の時が U T C の 0 時になります。

上のプログラムを実行した画面はつぎのようになります。

| 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9             | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 40-10         |   |   |   |   |   |   |   | -3.553357E+07 |    |    |    |    |    |    |    |
| 55054.2309375 |   |   |   |   |   |   |   | 1.44058E+07   |    |    |    |    |    |    |    |
| 125.1577      |   |   |   |   |   |   |   | 1.575729E+07  |    |    |    |    |    |    |    |
| 65.54441      |   |   |   |   |   |   |   | 251.8284      |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.556622E+07  |   |   |   |   |   |   |   | 47.74084      |    |    |    |    |    |    |    |
| 217.5235      |   |   |   |   |   |   |   | 344.9118      |    |    |    |    |    |    |    |
| 115.6355      |   |   |   |   |   |   |   | -42.09982     |    |    |    |    |    |    |    |
| 19675         |   |   |   |   |   |   |   |               |    |    |    |    |    |    |    |

**C A L S A T 3 2** の値を参照するプログラムを実行する場合には、**C A L S A T 3 2** が起動している必要

があります。

**その他のリンクアイテムは、**

メインフォームのテキストボックスやピクチャーボックスのデータはDDE機能で取得することが可能です。

時刻に関するもの

txtLst : 地方標準時  
txtUtc : 協定世界時

数値に関するもの

txtAz : 方位  
txtCalcScope : 可視時間帯  
txtDop1 : ドップラーシフト1  
txtDop2 : ドップラーシフト2  
txtEl : 仰角  
txtMa : MA  
txtRate : 距離変化  
txtRev : 周回数  
txtSa : SA

衛星名に関するもの

txtTitle1 : 衛星名1  
txtTitle2 : 衛星名2  
txtTitle3 : 衛星名3  
txtTitle4 : 衛星名4  
txtTitle5 : 衛星名5  
txtTitle6 : 衛星名6

画像に関するもの

picAzEl : 方位仰角表示画面  
picView : 衛星の可視範囲表示画面  
picMa : 軌道面での衛星位置表示画面  
picMap : 世界地図表示画面

**応用としては、**

- ・ 衛星、太陽、月などの方位仰角データを利用したアンテナの自動制御
- ・ 距離変化から任意の周波数でドップラーシフトを求めてリグコントロール
- ・ XYZ座標から衛星位置の2次元、3次元表示

などはすぐに思いつくところですが、ご活用いただきたいと思います。

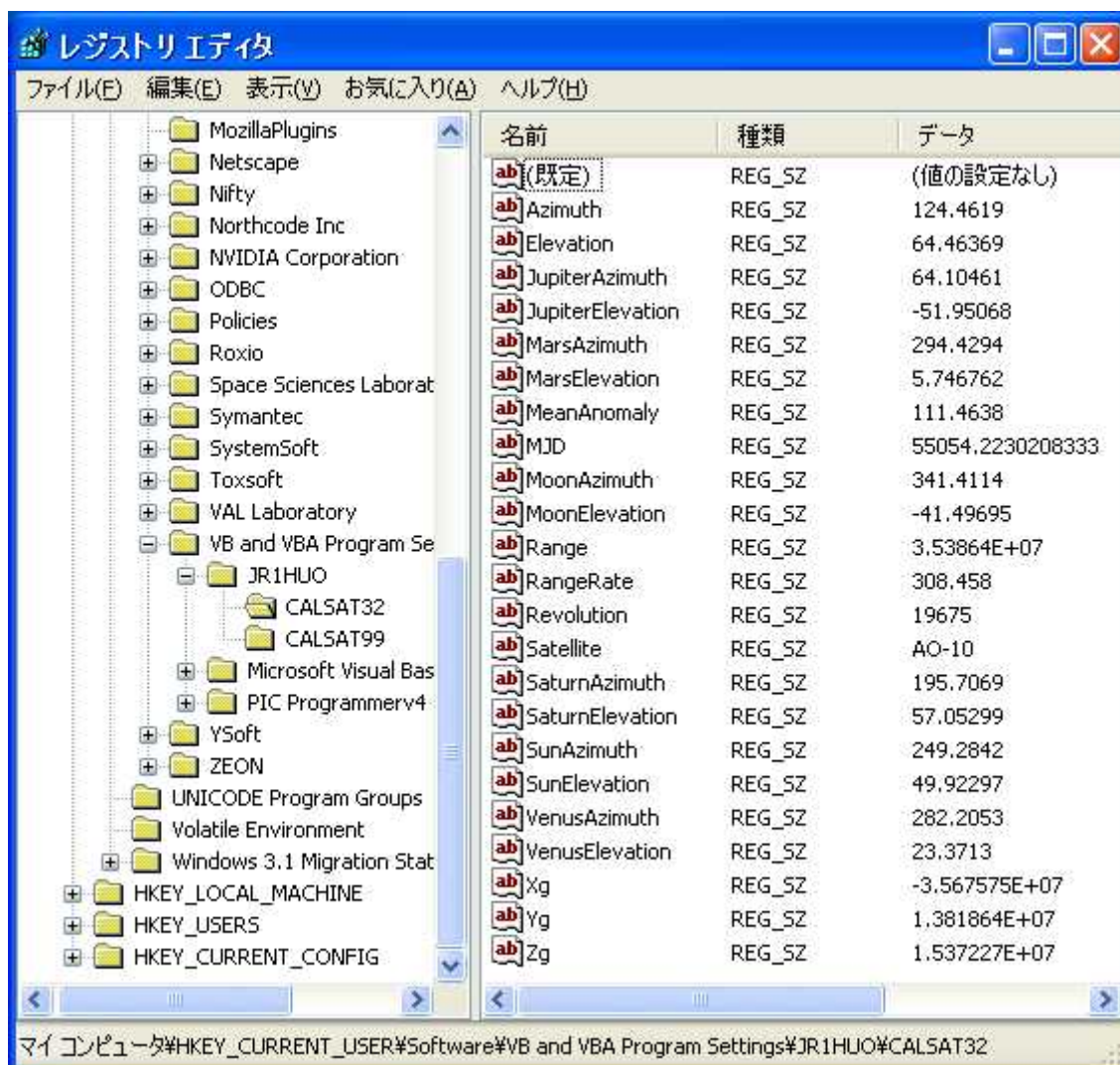
[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

## レジストリ

**CALSAT32**では、内部で計算したデータを外部のプログラムがDDEを使って受け取れるインターフェースを実装しています。しかし、現在入手できるプログラム開発言語（VB2005など）ではDDEをレジスターフェースとしてサポートしなくなりました。

EXCEL2003などではDDEがサポートされているようですが、今後、CALSAT32のデータを利用する外部プログラムの開発には不都合が生じられると思われるので、Ver1.4.0からDDEと同じデータをレジストリにも出力するように機能追加しました。

実際に**CALSAT32**を起動して、regedit で表示させたものがつぎの図です。レジストリはVBとVBAからアクセスできる共通の領域で、システム領域を壊すことがない安全な方法で読み書きが出来ます。



### VBからの呼び出し例

```
Dim strAzimuth As String
Dim strElevation As String
```

```
strAzimuth = GetSetting("JR1HU0", "CALSAT32", "Azimuth")
strElevation = GetSetting("JR1HU0", "CALSAT32", "Elevation")
```

宣言した文字列変数にレジストリのキーを指定してデータを取り込む例です。同様の方法でに上の図にある名前のキーを読み取ることが出来ます。 実際には Timer コントロールなどと組み合わせて **CALSAT32** が 1 秒ごとに更新するデータを取得するコードの追加が必要です。

### VBAからの呼び出し例

```
Dim strAzimuth As String
Dim strElevation As String

strAzimuth = GetSetting("JR1HU0", "CALSAT32", "Azimuth")
strElevation = GetSetting("JR1HU0", "CALSAT32", "Elevation")

Range("A1") = strAzimuth
Range("B1") = strElevation
```

キーの読み取りはVBと同じような記述になります。 実際には OnTime メソッドや Wait メソッドなどと組み合わせて **CALSAT32** が 1 秒ごとに更新するデータを取得するコードの追加が必要です。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)

---

## プログラムの著作権・利用・再配布について

- ・ **CALSAT32**の著作権は 相田政則／J R 1 H U O にあります。
- ・ **CALSAT32**の利用は自己責任で行ってください。
- ・ **CALSAT32**の再配布についての制限はありません。

[目次](#) [戻る](#) [次へ](#)



---

## 免責・禁止事項

- ・ **CALSAT32** の動作および使用上の不具合等が生じても、当方は一切責任を負いません。
- ・ **CALSAT32** によって事故、損害等が生じても、当方は一切責任を負いません。
- ・ **CALSAT32** のプログラムコードを解析したり改竄することを禁じます。

[目次](#) [戻る](#)